

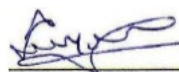
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Брянский государственный университет
имени академика И.Г. Петровского»**

Кафедра_экспериментальной и
теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



Моисеев Н.В.

« 18 » 04 2020 г.

АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки (Специальность)

03.03.02 Физика

код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность программы (профиль)

Медицинская физика

наименование направленности (специализации) программы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

Б1.Б.1 ИСТОРИЯ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика.

Учебная дисциплина «История» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

Место дисциплины в модульной структуре ОПОП.

Дисциплина «История» не является самостоятельным модулем.

2. Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины – дать студентам необходимый объем систематизированных знаний по истории, расширить и углубить базовые представления, полученные ими в средней общеобразовательной школе о характерных особенностях исторического пути, пройденного Российским государством и народами мира, выявить место и роль нашей страны в истории мировых цивилизаций; сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России.

Задачи дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;
- способность работы с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;
- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- творческое мышление, самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

3. Структура дисциплины.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводится 48 часов аудиторной работы (16 часа лекционных и 32 часа семинарских занятий). *Предметом* изучения курса является история (история России в контексте всемирной истории) с древнейших времен до наших дней. Учебный материал структурирован по проблемно-хронологическому принципу и включает в себя темы, которые соответствуют важнейшим этапам истории России и всемирной истории. Он ориентирован на освоение студентами содержания основных этапов всемирной истории в исторической

ретроспективе и овладение различными способами познавательной деятельности, которые должны лечь в основу познавательной, воспитательной, мировоззренческой функций истории.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы, тестирование; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала и т.д.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций), решение учебных задач и т.д.; активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.)

И интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.д.)

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины должна быть сформирована следующая компетенция: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (**ОК-2**);

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- основные этапы и содержание всемирной истории и истории России с древнейших времен до наших дней;
- усвоить исторический опыт человечества в целом и своего народа и государства в особенности;
- определить особое значение истории для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости;
- основные направления, проблемы, теории и методы истории;
- движущие силы и закономерности исторического процесса;
- место человека в историческом процессе, политической организации общества;
- различные подходы к оценке и периодизации всемирной и отечественной истории;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории;
- важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития;
- овладеть разнообразными способами познавательной деятельности, направленными на развитие гуманитарного мышления, интеллектуальных способностей и познавательной самостоятельности, которые должны стать основой их профессиональной компетентности.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- систематизировать полученные знания; оперировать базовыми понятиями, теоретическими и ценностными конструктами учебного курса;
- решать познавательные задачи; логично выстраивать устные и письменные тексты;
- анализировать общее и особенное российской истории;
- логически мыслить, вести научные дискуссии;
- работать с разноплановыми источниками;

- осуществлять эффективный поиск информации и критики источников;
 - получать, обрабатывать и сохранять источники информации;
 - преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
 - формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории;
 - соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;
- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
 - на примерах из различных эпох выявлять органическую взаимосвязь российской и мировой истории;
 - определять место российской цивилизации во всемирно-историческом процессе.

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать:

- знание проблем всемирной и отечественной истории, по которым ведутся сегодня споры и дискуссии в российской и зарубежной историографии;
- знания о формировании и эволюции исторических понятий и категорий;
- знания о месте и роли мировой и российской истории и историографии в мировой науке;
- знания и умения, связанные с творческой самостоятельностью, в первую очередь – умения читать и понимать учебные и научные тексты, концептуализировать содержащиеся в них исторические знания.

Интегрированным результатом изучения курса должно стать приобретение студентами исторической компетенции.

При этом понятие «компетентность» рассматривается не как сумма знаний, умений и навыков, а как совокупность личных качеств студента (ценностно-смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и способностей), и определяется, как способность решать проблемы, самостоятельно находить ответы на вопросы, возникающие в его повседневной жизни, средствами, предоставляемыми учебным курсом «История».

Для достижения такого результата, при определении планируемых результатов освоения содержания курса предлагается выделить основные составляющие компетенции – выраженные в виде требований к подготовке студентов интегральные умения (группы умений), включающие умения анализировать и обобщать историческую информацию, интегрировать знания и умения, полученные в процессе изучения курса с жизненным опытом.

В общем виде можно выделить пять таких предметных компетенций:

- умение в конкретной ситуации распознать и сформулировать проблемы, которые могут быть решены средствами учебного курса. Данная компетенция проявляется в способности распознать и сформулировать вопросы, возникающие в конкретной ситуации: «Где?», «Почему именно здесь?», «Почему здесь именно так, а не иначе?»;
- владение специальной терминологией (понимание исторических терминов и понятий, умение «читать» исторические источники);
- умение «привязать» событие из истории России к конкретному событию из всемирной истории, умение проводить хронологические параллели;

- умение выделить историческую информацию, необходимую для решения той или иной проблемы (припомнить недостающую информацию или выбрать соответствующий источник информации и найти её в нём);
- умение сделать вывод и сформулировать решение проблемы на основе анализа как имеющейся в ситуации, так и дополнительно собранной информации.

6. Общая трудоемкость дисциплины.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводится 4 зачетные единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля.

На семинарских занятиях, происходит закрепление полученного на лекционных занятиях материала; при этом используются различные формы и методы выявления познавательной способности студентов.

Изучение дисциплины завершается экзаменом в 1 семестре.

8. Составитель. Кафедра Истории

Б1.Б.2 ФИЛОСОФИЯ

1. Место дисциплины в структуре ОПОП 03.03.02 Физика:

- дисциплина относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»
- является предшествующей для специальных философских дисциплин (напр., "философия науки"), если таковые предусмотрены учебным планом.

2. Цели и задачи дисциплины:

Формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие основных общекультурных компетенций:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)

- способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных наук;
- способности выстраивать и реализовывать перспективные линии

интеллектуального, культурного, нравственного, физического и

профессионального саморазвития и самосовершенствования;

- способности следовать этическим и правовым нормам; толерантность; - способности к социальной адаптации;

- способности критически переосмысливать свой социальный опыт и т.д.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.

Уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.

Владеть: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

Демонстрировать способность и готовность к диалогу и восприятию альтернатив, участию в дискуссиях по проблемам общественного и мировоззренческого характера.

4. Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы.

5. Формы контроля. Промежуточная аттестация - экзамен (3 семестр).

Б1.Б.3 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика.

Иностранный язык относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

Место дисциплины в модульной структуре ОПОП.

Дисциплина «Иностранный (английский язык)» является самостоятельным модулем.

2. Цель изучения дисциплины.

Основной целью курса является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования. Изучение иностранного языка призвано также обеспечить:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

В основе Программы лежат следующие положения, зафиксированные в современных документах по модернизации высшего профессионального образования:

- Владение иностранным языком является неотъемлемой частью профессиональной подготовки всех специалистов в вузе.

- Курс иностранного языка является многоуровневым и разрабатывается в контексте непрерывного образования.
- Изучение иностранного языка строится на междисциплинарной интегративной основе.
- Обучение иностранному языку направлено на комплексное развитие коммуникативной, когнитивной, информационной, социокультурной, профессиональной и общекультурной компетенций студентов.

3. Структура дисциплины.

Курс состоит из 4 обязательных модулей, каждый из которых соответствует определенной сфере общения (бытовая, учебно-познавательная, социально-культурная и профессиональная сферы).

Данные разделы различаются по трудоемкости и объему изучаемого материала.

Модуль I (бытовая сфера общения) включает следующую тематику общения:

1. Я и моя семья.
2. Дом, быт, уклад, семейные традиции.
3. Досуг, развлечения, путешествия.

Модуль II (учебно-познавательная сфера общения) охватывает такие темы как:

1. Высшее образование в России и за рубежом.
2. Студенческая жизнь в России и за рубежом.

Модуль III (социально-культурная сфера общения) освещает:

1. Мир изучаемого языка.
2. Культурные особенности и национальные традиции США и Великобритании.

Модуль IV (профессиональная сфера общения) обозначает такую тематику как:

1. Физика. Избранное направление профессиональной деятельности.
2. История, современное состояние и перспективы развития изучаемой науки.
3. Творческая работа (проект, презентация, эссе) или итоговая аттестация.

Изучение данных модулей может идти последовательно или строиться нелинейно, в рамках учебной дисциплины, объединяющей темы общения из различных модулей курса с учетом внутренней логики данной рабочей программы.

Для каждого модуля определены:

- тематика учебного общения
- проблемы для обсуждения
- типичные ситуации для всех видов устного и письменного речевого общения

Типичные ситуации общения во всех видах речевой деятельности позволяет максимально конкретизировать содержание обучения иностранному языку в рамках каждого уровня.

4. Основные образовательные технологии.

Данная Программа строится с учетом следующих педагогических и методических принципов: коммуникативной направленности, культурной и педагогической целесообразности, интегративности, нелинейности, автономии студентов.

Принцип коммуникативной направленности предполагает преобладание проблемно-речевых и творческих упражнений и заданий над чисто лингвистическими, репродуктивно-тренировочными, использование аутентичных ситуаций общения, развитие умений спонтанного реагирования в процессе коммуникации, формирование психологической готовности к реальному иноязычному общению в различных ситуациях.

Принцип культурной и педагогической целесообразности основывается на тщательном отборе тематики курса, языкового, речевого и страноведческого материала, а также на типологии заданий и форм работы с учетом возраста, возможного контекста деятельности и потребностей студентов. Формирование собственно коммуникативных и социокультурных умений происходит в соответствии с принятыми в странах изучаемого языка нормами социально приемлемого общения. Особое внимание уделяется осознанию имеющихся ложных стереотипов как о других странах, так

и о своей стране, а также препятствию формирования неверных и односторонних представлений об иноязычной культуре, без учета имеющихся социальных, этнических и иных особенностей жизни различных групп граждан.

Принцип интегративности предполагает интеграцию знаний из различных предметных дисциплин, одновременное развитие как собственно коммуникативных, так и профессионально-коммуникативных информационных, академических и социальных умений.

Принцип нелинейности предполагает не последовательное, а одновременное использование различных источников получения информации, ротацию ранее изученной информации в различных разделах курса для решения новых задач. Данный принцип также обеспечивает возможность моделирования курса с учетом реальных языковых возможностей студентов.

Принцип автономии студентов реализуется открытостью информации для студентов о структуре курса, требованиях к выполнению заданий, содержании контроля и критериях оценивания разных видов устной и письменной работы, а также о возможностях использования системы дополнительного образования для корректировки индивидуальной траектории учебного развития. Организация аудиторной и самостоятельной работы обеспечивают высокий уровень личной ответственности студента за результаты учебного труда, одновременно обеспечивая возможность самостоятельного выбора последовательности и глубины изучения материала, соблюдения сроков отчетности и т.д. Особую роль в повышении уровня учебной автономии призвано сыграть введение балльно-рейтинговой системы контроля.

В процессе обучения иностранному языку используются следующие образовательные технологии: технология информационно-коммуникативного обучения, технология модульного обучения, технология тестирования, технология обучения в сотрудничестве, игровая технология, проектные технологии, личностно-ориентированные технологии, технология развития критического мышления, технология использования компьютерных программ, интернета, электронной почты, видеоматериалов, презентаций, электронных книг, интерактивной доски

Требования к результатам освоения дисциплины.

Иноязычная коммуникативная компетенция включает следующие компоненты коммуникативной компетенции: речевую (четыре вида речевой деятельности: аудирование, чтение, говорение, письмо); языковую (три аспекта языка: грамматика, лексика, фонетика); социокультурную (готовность и умение представлять родную культуру на иностранном языке, сравнивать и сопоставлять культуру разных стран и народов), компенсаторную (умение восполнять пробелы коммуникации различными вербальными и невербальными средствами); общекультурную, профессиональную и другие виды компетенций.

В частности, процесс изучения дисциплины «Иностранный (английский) язык» направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (**ОК-5**);
- способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (**ОПК-7**);

Требования к уровню подготовки студентов по окончании обучения

В качестве требований, предъявляемых к студенту по окончании курса обучения иностранному языку, выдвигаются требования владения именно коммуникативными умениями. При этом минимально-достаточные требования ограничиваются рамками Основного уровня. Таким образом, по окончании курса обучения иностранному языку в

неязыковом вузе обучающиеся должны уметь в рамках обозначенной проблематики общения:

- в области аудирования:

воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

- в области чтения:

понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных и научных текстов, блогов/веб-сайтов; детально понимать общественно-политические, публицистические (медийные) тексты, а также письма личного характера; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера

- в области говорения:

начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации(переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение

- в области письма:

заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудио текстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты(писать электронные письма личного характера); оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания (письменное оформление презентаций, информационных буклетов, рекламных листовок, коллажей, постеров, стенных газет и т.д.).

5. Общая трудоемкость дисциплины: 9 зачетных единицы (324) академических часа.

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация –зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)

7. Составитель – кафедра иностранных языков

Б1.Б.4 ПРАВОВЕДЕНИЕ

1.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).

Дисциплина «правоведение» относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

2.Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является:

- дать представление об особенностях правового регулирования будущей профессиональной деятельности;
- раскрыть особенности функционирования государства и права в жизни общества; дать представление об основных правовых системах современности;
- определить значение законности и правопорядка в современном обществе;
- познакомить с основополагающими жизненно-важными положениями действующей Конституции Российской Федерации - основного закона государства;

- показать особенности федеративного устройства России и системы органов государственной власти Российской Федерации;
- дать базовые знания (представления) по основным отраслям российского законодательства, особенно по тем, с которыми любой гражданин сталкивается в своей повседневной жизни: гражданскому праву, трудовому праву, семейному праву.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов. Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОСУДАРСТВА И ПРАВА: Понятие и признаки государства. Сущность и функции государства Форма государства. Возникновение и развитие идеи правового государства. Гражданское общество и правовое государство. Принципы правового государства. Формирование правовой государственности в России. Понятие и признаки права. Право и мораль. Правоотношения. Правосознание и правовая культура. Правовые нормы. Система норм права и ее элементы. Частное и публичное право. Отрасли права и их институты. Систематизация законодательства: понятие и виды. Понятие и виды источников права. Источники права в Российской Федерации. Понятие и формы реализации права. Применение норм права. Толкование правовых норм. Понятие и основные виды правомерного поведения. Понятие и виды правонарушений. Юридическая ответственность: понятие и виды.. Раздел 2. ОСНОВЫ КОНСТИТУЦИОННОГО ПРАВА: Понятие и система конституционного права Российской Федерации. Основы конституционного строя Российской Федерации. Федеративное устройство России. Права и свободы человека и гражданина. Система органов государственной власти России. Конституционно-правовой статус Президента Российской Федерации. Федеральное Собрание Российской Федерации. Правительство Российской Федерации. Конституционные основы судебной власти в Российской Федерации. Правоохранительные органы Российской Федерации. Органы местного самоуправления. Раздел 3. ОСНОВЫ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА: Гражданское право, как отрасль права, его предмет: имущественные отношения; личные неимущественные отношения, связанные с имущественными; Система и источники гражданского права. Содержание и элементы гражданских правоотношений. Граждане как субъекты гражданских правоотношений. Юридические лица, их виды. Содержание права собственности: правомочия владения, пользования и распоряжения. Виды собственности: частная, государственная, муниципальная и иные. Виды вещных прав наряду с правом собственности. Способы приобретения и прекращения права собственности. Обязательство в гражданском праве. Понятие наследственного права. Наследование по закону и завещанию. Право на защиту; гражданско-правовая ответственность, ее условия и размер; способы защиты нарушенных прав. Исковая давность, его сроки. Раздел 4. ОСНОВЫ ТРУДОВОГО ПРАВА: Трудовые правоотношения работников и производные от них отношения как предмет трудового права; метод и система трудового права; основные принципы трудового права, источники и субъекты трудового права; понятие трудового договора и его роль в регулировании трудовых правоотношений; рабочее время и способы его учета; виды трудовых договоров; время отдыха и его виды; трудовая дисциплина; порядок привлечения к дисциплинарной ответственности; трудовые конфликты и порядок их разрешения. Раздел 5. Семейное право в системе права РФ; семейно-правовой метод регулирования брачных правоотношений; субъекты семейного права; основания возникновения и прекращения брачных правоотношений. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Формы принятия детей на воспитание в условиях семьи. Ответственность по семейному праву. Раздел 6. ОСНОВЫ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПРАВА: Управление, государственное управление и исполнительная власть; понятие административного права; предмет и метод административно-правового регулирования; источники административного права; субъект административного права, виды субъектов; административное принуждение и его виды; ответственность в административном праве, виды санкций. Раздел 7. ОСНОВЫ

УГОЛОВНОГО ПРАВА: Понятие, предмет, метод и задачи уголовного права; принципы российского уголовного права; понятие и виды преступлений; понятие и основания уголовной ответственности; обстоятельства, исключающие преступность деяния; освобождение от уголовной ответственности и наказания; судимость, условия и порядок ее погашения или снятия. Раздел 8.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА: Современное понимание окружающей среды с ее структуры в Законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды» (2002). Экосистемный и геосистемный подходы к рассмотрению объектов окружающей среды. Выбор показателей состояния окружающей среды, которые могут рассматриваться при оценке экологической ситуации. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Раздел 9. Становление и развитие международного права как самостоятельной юридической науки. Источники международного права. Международное публичное право. Международное частное право. Понятие и содержание международно-правовых отношений. Имплементация положений международно-правовых актов, ратифицированных РФ, в национальное законодательство.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций («casestudy»)), решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (**ОК-4**);

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- ☐ базовые институты, принципы, нормы основных отраслей российского права, действие которых призвано обеспечить функционирование общества и государства, взаимоотношения между людьми, обществом и государством;
- ☐ типы и источники права и их особенности;
- ☐ основные правовые понятия и термины;
- ☐ конституционные основы и систему органов государственного и муниципального управления;
- ☐ основные положения правового статуса человека и гражданина;
- ☐ виды правоотношений и их особенности;
- ☐ виды правонарушений и юридической ответственности.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- ☐ уметь правильно толковать законы и иные нормативные правовые акты;
- ☐ уметь юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства;
- ☐ уметь принимать решения и совершать действия в точном соответствии с законом;
- ☐ уметь ориентироваться в специальной юридической литературе;
- ☐ уметь четко представлять сущность, характер и взаимодействие правовых явлений;
- ☐ знать основные проблемы правового регулирования сферы своей профессиональной деятельности;
- ☐ знать права и свободы человека и гражданина, механизмы их реализации;

- ☐ иметь представление об основах государственного, административного, гражданского, трудового, семейного, уголовного права Российской Федерации;
- ☐ знать правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- ☐ уметь использовать нормативно-правовые документы, регламентирующие профессиональную деятельность.

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать:

- ☐ навыки целостного подхода к анализу проблем управления государством;
- ☐ навыки работы с нормативными актами;
- ☐ оперировать базовыми понятиями;
- ☐ навыки анализа выработки и оценки принимаемых решений в системе государственного и муниципального управления на основе права.

6. Общая трудоемкость дисциплины. 2 зачетных единиц (72 академических часов).

7.Формы контроля. Промежуточная аттестация - зачет (5 семестр).

8. Составитель: кафедра права

Б1.Б.5 ЭКОНОМИКА

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).

Дисциплина относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

Данный курс является компонентом совокупности учебных мероприятий (программ, практик, семинаров), самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов, обучающихся по направлению 03.03.02 Физика.

Она ориентирована на профессиональное и личностное становление будущих бакалавров. Студент, обучающийся по данной дисциплине, должен иметь знания, умения и навыки, соответствующие полному среднему образованию. Данная дисциплина, рассчитана на изучение на втором курсе в 4 семестре. Формой отчетности является зачет по всему изученному курсу.

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП. Дисциплина «Экономика» является самостоятельным модулем.

3. Цель изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование элементов ряда общекультурных (ОК) компетенций обучаемого, направленных на развитие его интеллекта и способности к логическому и конструктивному мышлению.

Задачи изучения дисциплины: знание базовых экономических категорий; дать обучаемым необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, позволяющих им описывать и количественно анализировать конкретные ситуации в сфере экономики.

Столкновение с экономическими проблемами невозможно избежать в любой сфере деятельности. Законы экономики определяют экономическое поведение людей. Поэтому изучение данной дисциплины позволит выработать навыки экономического анализа, вооружит их приемами и способами оценки постоянно меняющейся экономической ситуации, что станет базой для принятия квалифицированных управленческих решений и их профессиональной деятельности. Именно поэтому среди главных целей курса «Экономики» следует выделить:

- формирование у студентов основ экономического мышления, что позволит перейти от неаргументированных суждений по экономическим вопросам к объективному и обоснованному подходу к их анализу и решению;

- адаптация студентов к рыночным экономическим условиям, пониманию ими происходящих и предстоящих изменений в жизни общества;
- выработку умения выносить аргументированные суждения в области экономической политики государства;
- приобретение навыков принятия эффективных экономических решений в повседневной жизни.

Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов. Раздел 1. Введение в экономику: Предмет и метод экономической теории. Рынок, его механизм и условия формирования. Собственность как экономическая категория. Трансакционные издержки. Раздел 2. Микроэкономика: Спрос и предложение как экономические категории. Эластичность: понятие, показатели, виды. Поведение потребителя в рыночной экономике. Теория фирмы: производство и издержки. Типы рыночных структур. Рынки факторов производства. Фиаско рынка. Внешние эффекты. Распределение доходов в рыночной экономике. Раздел 3. Макроэкономика: Основные макроэкономические показатели, тождества и модели. Совокупный спрос и совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие. Макроэкономическая нестабильность: экономические циклы, инфляция, безработица. Финансовая система и фискальная политика государства. Денежно – кредитная система государства. Экономическое развитие и экономический рост. Закономерности развития мирового хозяйства. Раздел 4. Переходная экономика: Особенности переходной экономики России. Реформирование отношений собственности.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций («casestudy»)), решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общекультурных (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- содержание основных микро - и макроэкономических категорий;
- взаимосвязи между микроэкономикой и макроэкономикой;
- характер возможных связей и зависимостей между различными переменными;
- соотношение спроса и предложения на отдельных рынках;
- поведение основных экономических субъектов и принятие ими решений;

- распределение ресурсов между альтернативными целями;
- поведение домашних хозяйств, фирм, государства и иностранцев на разных фазах экономического цикла;
- содержание и цели фискальной, денежно-кредитной, социальной и внешнеэкономической политики; возможное воздействие инструментов той или иной политики на совокупный спрос и предложение;
- специфику экономической мысли, основные идеи и теории в ретроспективе и на современном этапе развития;

уметь:

- исчислять основные микро- и макроэкономические показатели;
- строить кривые спроса, предложения, безразличия, равного продукта, издержек, линии бюджетного ограничения, равных издержек и др.
- находить оптимальный набор двух продуктов, выпуска продукции в условиях совершенной и несовершенной конкуренции, оптимальный объем ресурсов, принимать верные решения в условиях ограниченности ресурсов;

использовать различные способы измерения уровня цен, занятости и безработицы;

- строить кривые совокупного спроса, предложения, потребительских расходов, инвестиций и др.
- рассчитывать равновесные объемы реального объема производства и доходов в закрытой и открытой экономике
- владеть (быть в состоянии продемонстрировать): навыками применения современного инструментария экономической науки для анализа рыночных отношений, методикой построения и применения экономических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов в современном обществе.

6. Трудоемкость 2 зачетные единицы.

7. **Формы** контроля. Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр).

8. **Составитель.** Кафедра экономики

Б1.Б.6 МЕНЕДЖМЕНТ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Менеджмент» относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

«Менеджмент» как учебная дисциплина в системе подготовки связана с дисциплиной учебного плана «Экономика».

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

- формирование у студентов системных научных фундаментальных знаний в области менеджмента; приобретение студентами практических навыков выполнения основных

функций менеджмента и других видов деятельности, применение на практике полученных знаний и умений в соответствии с международными требованиями к избранному виду деятельности.

Задачи:

- дать основополагающее представление об эффективном управлении организацией, организации систем управления, совершенствовании управления в соответствии с тенденциями социально-экономического развития;
- приобрести основы знаний по теории и практике современного менеджмента;
- ознакомить студентов с основными принципами, инструментами и методическими основами функционирования и управления организацией;
- приобрести практические навыки в данной области с тем, чтобы самостоятельно находить на этой основе эффективные творческие решения проблем, возникающие как на предприятии, так и в его внешнем окружении.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Менеджмент» направлен на формирование следующей **компетенции в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

- способность к самоорганизации и самодисциплине (ОК-7);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
ЗНАТЬ:

- природу управления и основные тенденции его развития;
- особенности организации управленческой деятельности;
- понятия, виды и признаки организации;
- составляющие внешней и внутренней среды организации;
- виды и принципы построения организационных структур;
- основные функции управленческой деятельности;
- принципы стратегического управления в современных организациях.

УМЕТЬ:

- использовать зарубежный и отечественный опыт управления современными организациями;
- проводить оценку внешней и внутренней среды организации;
- планировать и проектировать;
- принимать эффективные решения, используя различные модели и методы принятия управленческих решений;
- проектировать организационные структуры;
- разрешать конфликты в организационной среде.

ВЛАДЕТЬ:

- методами управления;
- методами принятия управленческих решений;
- навыками анализа внешней и внутренней среды предприятия;
- навыками работы в коллективе.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(необходимо указать основные дидактические единицы)

Тема 1: Основные категории и понятия менеджмента.

Тема 2: Внешняя и внутренняя среда организации.

Тема 3: Организационные структуры управления

Тема 4: Мотивация в управленческой деятельности. Теории мотивации.

Тема 5: Принятие управленческих решений. Методы принятия управленческих решений.

Тема 6: Управление персоналом в организации.

Тема 7: Управление конфликтами и стрессами в организации.

Тема 8: Контроль в системе управления. Виды контроля в организации.

Тема 9: Стратегическое управление в организации. Планирование реализации стратегии.

5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Итоговый контроль: зачет

Автор-составитель: БГУ им. акад. И.Г. Петровского, доцент кафедры экономики и управления, кандидат педагогических наук И.И. Кютина.

Б1.Б.7 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭТИКА

1. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Данная дисциплина относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

и изучается в пятом семестре. Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента не предусматриваются; является последующей для специальных профессиональных дисциплин (напр., "История педагогики», «Педагогика», «Психология» и др.).

Изложение материалов курса основано на знаниях, полученных студентами по дисциплинам «Философия», «Культурология», «История».

Курс «Профессиональная этика» призван способствовать воспитанию у обучаемых этической оценки своих поступков, формированию этико-коммуникативной культуры профессиональной деятельности, углублению знаний в области этики, привитию навыков использования этических и способов решения профессиональных ситуаций.

2. Цель дисциплины. Изучение дисциплины направлено на формирование социоморальной стратегии профессионально-личностного развития будущего педагога. Он должен владеть критерием добра и зла, и принимая решения, нести за них ответственность.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие навыков согласования личных интересов с общественными представлениями о благе в достижении социальных, личных и профессиональных целей.
- ознакомление с нравственными основами профессиональной деятельности;
- приобретение навыков профессионально-этической рационализации;
- определение этических критериев своих поступков;
- формирование у обучаемых этико-коммуникативных умений;

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Профессиональная этика» направлен на формирование следующих общекультурных компетенций: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

- сущность универсальных моральных ценностей,
- нравственные основы своей профессиональной деятельности;
- этические критерии самооценки профессиональной деятельности;
- нравственные условия достижения профессионального согласия;

уметь:

- выделять нравственный аспект социальных, профессиональных и личных проблем и оценивать их в этических категориях;
- понимать место и роль морали в профессиональной деятельности;
- ориентироваться в ситуациях профессионального морального выбора;
- обоснованно отстаивать собственную позицию, согласуя ее с интересами других участников профессиональной коммуникации и общественными ценностями;

владеть:

- понятийным аппаратом этики и уметь использовать его при анализе социальных, профессиональных и личных проблем;
- навыками этического решения профессиональных проблем;
- навыками оценки и самооценки своих поступков;

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

5. Разработчики: доцент Л.В. Садовая

Б1.Б.8 КУЛЬТУРОЛОГИЯ

1.Цели и задачи дисциплины

Цели: изучение курса культурологии направлено на овладение студентами системы культурологических знаний, включающих сущность культуры, ее структуру, социальные функции, закономерности развития, механизм культурных контактов, процесс культурной преемственности и передачи культурного наследия, проблемы взаимодействия культуры и природы, культуры и общества, культуры и личности, варианты типологизации культур, историю становления и развития культурологии как науки.

Задачи:

- освоение методов культурологии, принципов историзма и синергетики;
- овладение понятийно-категориальным аппаратом культурологии;
- получение систематизированных знаний о классе культурных явлений;
- формирование представлений о единстве и многообразии разных культур;
- приобретение студентами умений, помогающих им ориентироваться в современной социокультурной среде, участвовать в диалоге культур;
- помощь студентам в осознании собственных культурных потребностей;
- формирование навыков организации культурного пространства;
- популяризация культурологических знаний.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина культурология относится к базовой части (Б1.Б.8). Опирается на знание студентами школьных курсов истории, обществознания и мировой художественной культуры. Обеспечивает логическую взаимосвязь между общеобразовательными и профессиональными учебными дисциплинами.

3.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

В результате освоения дисциплины «Культурология» студент должен:

Знать:

- содержание преподаваемого предмета;
- особенности взаимодействия человека и природы, человека и общества, человека и культуры;
- основные закономерности историко-культурного развития человека и человечества;
- основные характеристики культурной картины мира;
- философские, культурологические категории и проблемы человеческого бытия;
- основные механизмы социализации личности;
- основы современных технологий сбора, обработки и представления информации.

Уметь:

- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности;
- анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы;
- применять культурологические знания в учебной и профессиональной деятельности;
- учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации;
- использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов;
- участвовать в общественно профессиональных дискуссиях;
- использовать современные информационно-коммуникативные технологии.

Владеть:

- разными способами и средствами вербальной и невербальной коммуникации;
- навыками коммуникации в родной и иноязычной среде;
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);
- способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

4.Содержание дисциплины культурология - сущность, структура, социальные функции и закономерности развития культуры, механизм культурных контактов, процесс культурной преемственности и передачи культурного наследия, проблемы взаимодействия культуры и природы, культуры и общества, культуры и личности, варианты типологизации культур, история становления и развития культурологии как науки.

5.Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы ,72 часа.

Автор: старший преподаватель кафедры философии, истории и политологии

кандидат исторических наук Д.А. Балыкин

Б1.Б.9 МИРОВАЯ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: изучение курса мировой художественной культуры направлено на приобщение студентов к миру художественных ценностей, накопленных в ходе мировой истории; пробуждение стремления к дальнейшему самостоятельному пополнению приобретенных знаний, а также желания заниматься творчеством.

Задачи:

- освоение методов изучения художественной культуры, принципов историзма и синергетики;
- овладение понятийно-категориальным аппаратом мировой художественной культуры;

- получение систематизированных знаний о мировой художественной культуре;
 - изучение разных видов художественной деятельности на всех этапах их существования и развития;
 - выявление как общих закономерностей, так и региональных особенностей художественного освоения действительности
- анализ художественной картины мира и ее важнейших элементов;
- знакомство с разными творческими методами, художественными стилями и направлениями;
 - сравнительная характеристика художественных достижений в России и за рубежом;
 - помощь студентам в осознании собственных художественных потребностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Мировая художественная культура относится к базовой части(Б1.Б7) . Опирается на знание студентами школьных курсов истории, обществознания и мировой художественной культуры. Обеспечивает логическую взаимосвязь между общеобразовательными и профессиональными учебными дисциплинами, содействует подготовке к восприятию курса мировая художественная культура.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

Знать:

- содержание преподаваемого предмета;
- основные категории;
- памятники мировой художественной культуры;
- основные характеристики художественной картины мира;
- основные теории происхождения искусства;
- знать исторические, мифологические и религиозные сюжеты произведений художественной культуры.

Уметь:

- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности;
- анализировать памятники мировой художественной культуры;
- применять знания по мировой художественной культуре в учебной и профессиональной деятельности;
- использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов;
- участвовать в общественно профессиональных дискуссиях;
- использовать современные информационно-коммуникативные технологии.

Владеть:

- разными способами и средствами вербальной и невербальной коммуникации;

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);
- способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

4. Содержание дисциплины

Предмет, объект, задачи мировой художественной культуры как науки. Исторические версии происхождения слова «культура». Содержание понятий «культура», «художественная культура», «мировая художественная культура» и их соотношение. Методологические принципы изучения мировой художественной культуры. Структура художественной культуры. Функции художественной культуры. Содержание ключевых понятий курса. Этапы развития мировой художественной культуры.

5. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетные единицы.

Автор : Старший преподаватель кафедры философии, истории и политологии
кандидат исторических наук Д.А. Балыкин

Б1.Б.10 РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Русский язык и культура речи относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

Для изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в средней (полной) общеобразовательной школе и формируемые у обучающихся в вузе в процессе освоения языковедческих (лингвистических) дисциплин: «Основы коммуникации», «Риторика».

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» является самостоятельным модулем.

3. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Русский язык и культура речи» является формирование и развитие у студентов языковой, коммуникативной (речевой) и общекультурной компетенций, необходимых профессионалу любого профиля для успешной работы по своему направлению, а также каждой личности для удачной коммуникации в самых различных сферах жизнедеятельности и для самореализации.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из четырех разделов. *Раздел 1.* Язык и культура речи: язык и речь, культура речи, техника звучащей речи, культура несловесной речи. *Раздел 2.* Коммуникативные качества речи: правильность речи, норма, виды норм, точность речи, логичность речи, чистота речи, выразительность речи, богатство языка и речи, уместность речи, доступность речи. *Раздел 3.* Система функциональных стилей литературного языка: научный стиль речи, официально-деловой

стиль речи, публицистический стиль речи, литературно-художественный стиль речи, разговорный стиль. **Раздел 4.** Культура речи и публичное выступление: публичная речь, роды и виды публичных выступлений, подготовка к конкретному выступлению.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: *по организационным формам*: лекции, практические и семинарские занятия, коллоквиумы, контрольные работы; *по преобладающим методам и приемам обучения*: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций («casestudy»), решение упражнений); активные (анализ учебной и научной литературы) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, электронных библиотек, разработка презентаций-сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами).

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (**ОК-5**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основы культуры речи как научную дисциплину, языковую ситуацию в современной России, коммуникативные качества речи как основу культуры речи, правильность речи как основное коммуникативное качество речи, нормы русского литературного языка, выразительность речи как одно из важнейших коммуникативных качеств культуры речи; стили языка и речи, условия их формирования, основные особенности; технические средства коммуникации, принципы построения монологических и диалогических текстов различных стилей, основные виды и функции невербальных средств общения, основные правила построения публичной речи, правила поведения на радио и телевидении, отличие деловой беседы и делового совещания;

уметь: отграничивать понятия «язык» и «речь», правильно использовать нормы литературного языка, правильно выбирать языковые средства с учетом коммуникативной целесообразности, т.е. стиля общения, жанра речи, её целей и задач; правильно воспринимать и понимать устную и письменную речь разных стилей; анализировать и трансформировать тексты, т.е. на основе исходного текста составлять рефераты, тезисы, аннотации, отзывы, рецензии; самостоятельно составлять тексты официально-делового, научного, публицистического и разговорного стилей, пользоваться техническими средствами информирования, обсуждения и демонстрации, правильно оформлять разные типы документов, синтезировать вербальную и невербальную речь, произносить подготовленную речь перед аудиторией, вести деловую беседу;

владеть: *знанием* базовых понятий изучаемой дисциплины, *пониманием* состояния современного русского литературного языка и динамики его норм, *умением* учитывать языковую ситуацию при построении своих речевых высказываний, *навыками* построения монологических и диалогических текстов различных стилей, анализа и трансформации текстов, оформления разных типов документов, произношения подготовленной речи перед аудиторией, ведения деловой беседы, делового совещания.

7. Общая трудоемкость дисциплины. 3 зачетные единицы (72 академических часа).

8. Формы контроля. Промежуточная аттестация - зачет (2 семестр).

9. Составитель. кафедра русского языка

Б1.Б.11 МОТИВАЦИОННЫЙ ТРЕНИНГ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели:

- 1) овладение студентами методами создания и усиления учебной мотивации;
- 2) изучение системы общепсихологических знаний, включающих фундаментальные концепции, устоявшиеся закономерности, факты психологических явлений.

Задачи :

- 1) знакомство с особенностями обучения в высшей школе и нормативно-правовой документацией, регулирующей деятельность вуза;
- 2) обучение выполнению различных видов учебных и учебно-исследовательских письменных работ;
- 3) мотивировка стремления включиться в профессиональную педагогическую деятельность;
- 4) обучение постановке целей, планированию и организации самостоятельной учебно-профессиональной деятельности, рациональному расчёту времени;
- 5) обучение знаниям о механизмах взаимодействия в группе, научение способам продуктивного взаимодействия в обычных и конфликтных ситуациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Мотивационный тренинг» входит в базовую часть дисциплин (Б1.Б.9). Дисциплина «Мотивационный тренинг» обеспечивает логическую взаимосвязь между общеобразовательными и профессиональными учебными дисциплинами: педагогическая психология с практикумом, социальная психология, философия, педагогика, культурология, математика и социология.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины « Мотивационный тренинг» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО**:

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные положения уровневой системы высшего образования;
- нормативно-правовую документацию, регулирующую деятельность БГУ;
- структуру, задачи специфику функционирования вуза и особенности обучения в высшей школе;
- специфику оформления и основные требования к учебным и учебно-исследовательским работам;
- особенности использования в учебно-профессиональной деятельности различных видов и источников информации;
- виды и функции речи, основы речевого этикета;

- основные барьеры коммуникации и средства их преодоления;
- понятие деятельности, особенности учебно-профессиональной деятельности;
- понятие о мотиве и мотивации, основные группы мотивов, приемы самомотивации;
- факторы успешности учебно-профессиональной деятельности;
- основы психологической саморегуляции и совладания со стрессом;
- основные аспекты планирования будущей карьеры, её особенности в сфере образования.

УМЕТЬ:

- использовать ресурс различных подразделений университета для повышения успешности учебно-профессиональной деятельности;
- выполнять различные учебные и учебно-исследовательские работы с учетом современных требований;
- грамотно использовать в учебно-профессиональной деятельности различные информационные ресурсы;
- учитывать возможные барьеры коммуникации и преодолевать их при подготовке и организации устного выступления;
- взаимодействовать с аудиторией в ходе устного выступления и получать обратную связь;
- определять цели, планировать и расставлять приоритеты в деятельности;
- повышать личную эффективность в общении: формировать позитивное впечатление, использовать активное слушание, соблюдать этикет в общении, бесконфликтно общаться с разными людьми;
- определять стрессовые ситуации и преодолевать стрессовые состояния, устранять причины развития стресса;
- учитывать и планировать время, расставляя временные приоритеты;
- учитывать основные критерии и факторы карьерного успеха в процессе учебно-профессиональной деятельности.

ВЛАДЕТЬ:

- приемами расстановки приоритетов и мотивации в учебно-профессиональной деятельности;
- методами самооценки, самоконтроля и принятия ответственности за результаты деятельности;
- различными способами вербальной и невербальной коммуникации;
- способами эффективного взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса;
- некоторыми техниками противостояния стрессу и поиска личных ресурсов;
- процедурами учета и приемами планирования времени;
- методами самопрезентации и планирования карьеры.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мотивационно-коммуникативный тренинг «Введение в профессию». 2. Структура, задачи и особенности функционирования вуза.
3. Психология учебной и профессиональной деятельности.
4. Особенности выполнения учебных и учебно-исследовательских письменных работ.
5. Специфика работы с различными источниками информации. 6. Психология устного выступления.
7. Психологические основы личной эффективности.
8. Психология целеполагания и планирования карьеры

ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з. е, 72 часа.

Итоговый контроль: зачёт

Автор(ы):

Балыкина О.С. -ст. преподаватель кафедры психологии, кандидат психологических наук.

Ерещенко Ю.В. - доцент кафедры общей и профессиональной психологии, кандидат психологических наук

Ерохина Н.М. -ст. преподаватель кафедры психологии.

Зюзя А.А. -доцент кафедры психологии, кандидат педагогических наук.

Петухова Л.П. -доцент кафедры психологии, кандидат педагогических наук

Б1.Б.12 ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Цель дисциплины: формирование знаний основ классических методов математической обработки информации; навыков применения математического аппарата обработки данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Основы математической обработки информации» относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.12).

Для освоения дисциплины «Основы математической обработки информации» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Математика» и «Информатика» в общеобразовательной школе.

Освоение дисциплины «Основы математической обработки информации» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения педагогической практики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

В результате изучения студент должен:

знать:

- основные формулы комбинаторики, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

-классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике и психологии;

уметь:

- решать типовые комбинаторные, вероятностные и статистические задачи;

- планировать процесс математической обработки экспериментальных данных;

-проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным при использовании статистических таблиц и компьютерной поддержки (включая пакеты прикладных программ);

-анализировать полученные результаты, формировать выводы и заключения;

владеть:

— математическим аппаратом обработки данных в области педагогики и психологии;

— основами вычислительной и алгоритмической культуры педагога.

4.Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы,72 часа.

5. Итоговый контроль: зачёт

Разработчики: БГУ, доцент кафедры алгебры и геометрии Яцковская Г.А.

Б1.Б.13 СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Современные информационные технологии» состоит в ознакомлении студентов с современными средствами подготовки текстовых материалов, работы с электронными таблицами, интегрированными программными средствами и перспективой их развития.

Задачи дисциплины:

1) изучение современных текстовых и табличных процессоров и сопутствующих им программных средств, их функциональных возможностей и особенностей применения;

2) активное применение интерактивных технологии при организации занятий со студентами для качественного овладения современными средствами информатики;

3) развитие умений и навыков бакалавра по овладению инструментария информатики для эффективного использования в сферах естественнонаучного содержания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Современные информационные технологии» входит в базовую часть (Б1.Б.13). Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные при изучении курса информатики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Современные информационные технологии» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки:

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими

общефессиональными компетенциями (ОПК):

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе

информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- назначение существующих современных текстовых и табличных процессоров, их функциональные возможности и особенности их применения.
- основные понятия применяемые в работе с документами;
- структуру, принципы работы и основные сервисы глобальной сети Интернет;
- этапы перехода офиса с бумажных документов на электронные;
- преимущества и недостатки электронного документооборота.

Уметь:

- применять в практической деятельности 1-2 текстовых редактора, использовать "электронные таблицы" и графические возможности табличных процессоров;
- воспринимать, обобщать, анализировать полученную информацию,
- ставить цели в процессе саморазвития и выбирать пути их достижения,
- решать поставленные задачи,
- составлять научно-технические проекты и отчеты.

Владеть:

- навыками использования компьютерных технологий для подготовки текстовых документов;
- навыками использования компьютерных технологий для обработки информации;
- навыками использования компьютерных технологий для подготовки презентаций;
- навыками составления научно – технических отчетов;
- основными понятиями и свойствами объектов, изучаемых в курсе.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные информационные технологии»

Общий обзор развития информатики

Введение в информационные технологии

Администрирование и защита информации структура

Математические пакеты обработки информации

Офисные технологии

Мультимедиа технологии

Сетевые технологии

8. Мобильные технологии

5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е., 72 часа,

Итоговый контроль: Зачет

Автор-составитель: Максименко Е.В.

Б1.Б.14 КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

1. Цель дисциплины – формирование готовности использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.14).

Для освоения дисциплины «Концепции современного естествознания » используются знания, умения, виды деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «История», «Информатика», «Физика» в общеобразовательной школе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

В результате изучения студент должен:

знать:

- составляющие естественнонаучной картины мира;
- основные этапы развития естественнонаучной картины мира;
- содержание естественнонаучной картины мира на различных этапах ее развития;
- выдающихся представителей естественных наук, основные достижения их научного творчества и роль в развитии естественнонаучного знания;
- ключевые эксперименты, приведшие к изменению представлений об окружающем мире;
- основные направления развития современных естественных наук, их оценку со стороны научной общественности;
- о моральной ответственности ученых за развитие цивилизации.

уметь:

- использовать научную информацию и научный метод для описания фрагментов естественнонаучной картины мира;
- применять знания физики и других естественных наук для описания естественнонаучной картин мира;
- использовать знания о естественнонаучной картине мира для анализа научно-популярных публикаций и сообщений в средствах массовой информации;

владеть:

- навыками структурирования естественнонаучной информации, используя представления о современной естественнонаучной картине мира;
- навыками анализа природных явлений и процессов с помощью представлений о естественнонаучной картине мира.
- навыками использования научного языка, научной терминологии;
- грамотной, логически верно и аргументировано построенной устной и письменной речью, основами речевой профессиональной культуры педагога.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

5. Разработчики: БГУ, кафедра философии, истории и политологии

Б1.Б.15 ПСИХОЛОГИЯ

1.Цель дисциплины: формирование психологического мировоззрения на основе знания особенностей психики человека, воспитание психологической культуры; соотнесение конкретных психологических знаний с соответствующими разделами культуры, искусства, педагогики, методики, журналистики и др.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП:

Базовая часть (Б1.Б.15).

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в общеобразовательной школе.

Место учебной дисциплины – в системе профессионально ориентированных курсов, которые обеспечивают подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности.

3.Требования к результатам освоения дисциплины:

Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные зарубежные и отечественные концепции в психологии; закономерности происхождения, функционирования и развития психики; основные проблемы личности в психологии; определения основных категорий и понятий психологии; механизмы, виды и свойства психических процессов; индивидуально-психологические особенности личности; психологические аспекты деятельности и общения; психологию малых групп и межгрупповых отношений.

Уметь: определять виды и свойства психических процессов; анализировать личностные особенности; характеризовать особенности малых групп и межгрупповых отношений.

Владеть: способами психологической диагностики личности, межличностных и межгрупповых процессов.

4.Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы,144 часов.

5. Разработчики: БГУ, кафедра психологии.

Б1.Б.16 ПЕДАГОГИКА

1.Цель дисциплины: сформировать систематизированные знания о закономерностях и содержании образовательного процесса, об общих проблемах истории отечественного и зарубежного образования; сформировать умения анализировать первоисточники; развивать

у студентов гуманистическую направленность профессионального мышления, повышение их педагогической культуры.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Курс «Педагогика» относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины». Для освоения курса «Педагогика» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «История», «Философия», «Психология».

Освоение курса «Педагогика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки)», других разделов дисциплины «Педагогика», дисциплин вариативной части профессионального цикла, а также для прохождения учебной и производственной практики, подготовки студентов к Итоговой государственной аттестации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие общекультурных компетенций:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (**ОК-6**);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (**ОК-7**);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования;
- качественные изменения в развитии педагогической мысли и школьной практики;
- генезис ведущих педагогических категорий в истории педагогической мысли;

Уметь:

- применять навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам, использовать для получения информации исторические источники, учебную, научную и справочную литературу, материалы периодической печати и глобальной сети Интернет;
- аргументировано, логически верно и ясно выражать свою позицию (проявлять знания) в устной и письменной формах, в том числе в ходе дискуссий, дебатов, ролевой и деловой игр, презентации, при подготовке эссе, аннотации, выполнении иных проблемных и творческих заданий.

Владеть:

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);
- различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны;
- проявлять критическое и самостоятельное мышление при анализе проблем современной истории;

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

5. Формы контроля: Промежуточная аттестация - зачет (4 семестр).

6. Разработчики: кафедра педагогики

Б1.Б.17 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

- способствовать формированию научного мировоззрения.

Задачи:

- раскрыть основы поиска и сбора научной информации;
- раскрыть основы анализа научно-методической литературы;
- раскрыть основы разработки проекта, соответствующего современным образовательным технологиям.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» входит в базовый блок дисциплин (Б1.Б.17). Дисциплина связана с курсом философии и методики обучения физике.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ+ ВО по данному направлению подготовки:

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- средства поиска и сбора научной информации;
- виды научных текстов.

УМЕТЬ:

- осуществлять поиск и сбор научной информации;
- изучать научную литературу.

ВЛАДЕТЬ:

- способами поиска и сбора научной информации;
- основами оформления научных работ.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Этапы проведения научно-исследовательских работ.

Поиск и сбор научной информации.

Изучение научной литературы.

Структура курсовой работы.

5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з. е. ,72 часа.

Итоговый контроль: зачёт.

Автор: доктор педагогических наук , профессор И.Е. Малова.

Б1.Б.18 Безопасность жизнедеятельности

Курс «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины».

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины БЖД вооружить студентов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для создания рациональных условий жизнедеятельности, безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов, организации устойчивой работы в условиях чрезвычайных ситуаций(ЧС), защите населения и территорий от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также в ходе ликвидации их последствий.

В результате изучения дисциплины БЖД студенты должны:

знать:

взаимодействие химического производства и окружающей среды; способы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения;

уметь: подготавливать планы предупредительных мероприятий по обеспечению безопасности на уровне организации;

владеть: мерами по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения.

3.Содержание дисциплины

Человек и среда обитания. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных систем. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Радиационная безопасность.

4.Общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетные единицы. Курс предусматривает 72 аудиторных часа.

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций **(ОК-9)**;

6.Формы контроля. Семестровый зачет (4 семестр)

Б1.Б.19 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Физическая культура» относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины».

В высших учебных заведениях «физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения, «физическая культура» входит в

число обязательных дисциплин цикла «Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины».

Свои образовательные функции «ФК» наиболее полно осуществляет в целенаправленном педагогическом процессе физического воспитания, опираясь на основные общесоциальные и общепедагогические принципы. Реализация примерной учебной программы осуществляется в объеме 400 часов (из них 280 часов аудиторных занятий) на 3-х курсах (с 1 по 6 семестры).

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины»

3. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической под-готовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

4. Структура дисциплины.

Учебная дисциплина «Физическая культура» включает в качестве обязательного минимума следующие дидактические единицы, интегрирующие тематику теоретиче-ского, практического и контрольного учебного материала:

- физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- социально-биологические основы физической культуры;
- основы здорового образа жизни;
- оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика);
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

Учебный материал каждой дидактической единицы дифференцирован через следующие раз-делы и подразделы программы:

Теоретический раздел.

Учебная дисциплина «ФК» включает в качестве обязательного минимума следующие формы занятий:

□ лекционные (теоретические) занятия, формирующие мировоззренческую основу научно-практических знаний и отношение к физической культуре, как основе здорового об-раза жизни. Содержание теоретического раздела программы направлено на формирование у студентов представлений:

- о месте ФК в общекультурной и профессиональной деятельности студентов;
- об основах здорового образа жизни студентов

Учебный материал дидактических единиц теоретического раздела дифференцирован и предусматривает формирование мировоззренческой системы научно-практических знаний и отношения к физической культуре через следующие конкретизированные по содержанию и последовательности изучения тем лекций.

Методико-практический раздел.

Направлен на реализацию процесса овладения студентами методами, средствами и спосо-ба-ми физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, спортивных, профес-сиональных и жизненных целей личности.

Практический раздел.

Учебно-тренировочные занятия в основном учебном отделении, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, базируется на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки. Этот раздел содействует приобретению опыта творческой и практической деятельности, развитию, совершенствованию и повышению уровня функциональных и двигательных способностей занимающихся.

Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100м, бег

400м-женщины, бег 1000м-мужчины), спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки гимнастика и ее разновидности.

В практическом разделе могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы.

Практический учебный материал (включая зачетные требования и нормативы) для групп специального учебного отделения разрабатывается соответствующими кафедрами ФФК и с учетом медицинских показаний и противопоказаний для каждого студента. Студенты этого учебного отделения, освобожденные от практических занятий, пишут рефераты, связанные с особенностями использования средств физической культуры с учетом индивидуальных отклонений в состоянии здоровья.

Контрольный раздел. (промежуточная аттестация)

Студенты, обучающиеся по дисциплине "Физическая культура" в основном, спортивном и специальном отделениях и освоившие учебную программу, в каждом семестре выполняют зачетные требования по физической культуре с соответствующей записью в зачетной книжке студента («зачтено»).

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных учебных занятий, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр тестов общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

Перечень требований и тестов, в том числе, форм электронного тестирования по каждому разделу, их оценка в очках и баллах разрабатываются соответствующей кафедрой и охватывают общую физическую, спортивно-техническую и профессионально-прикладную физическую подготовленность, а также уровень теоретических знаний студентов.

В каждом семестре студенты выполняют не более 9 тестов, включая три обязательных теста контроля общей физической подготовленности в каждом втором полугодии (приложение 2).

Суммарная оценка выполнения тестов общей физической и спортивно - технической подготовленности определяется по среднему количеству очков, набранных во время всех тестов, при условии выполнения каждого из них не ниже, чем на одно очко.

Зачетный уровень средней суммарной оценки в очках устанавливается для каждого семестра кафедрой, обслуживающей соответствующий факультет.

Зачетные занятия проводятся с целью выявления качества учебно-воспитательной работы. В обязательных рамках этих занятий проводится сдача установленных контрольных нормативов (см. приложение 2).

К выполнению зачетных требований, упражнений и нормативов допускаются студенты, регулярно посещавшие учебные занятия, получившие необходимую подготовку. К итоговому зачету, в конце каждого семестра, может быть допущен студент, набравший по результатам электронного (компьютерного) тестирования знаний (теоретический раздел), посещения занятий, выполнение контрольных нормативов не менее 36 баллов. Сроки и порядок текущего рубежного и итогового контроля знаний, умений и навыков определяются графиком учебного процесса и расписанием РКМ.

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности **(ОК-8)**

6. Основные образовательные технологии.

Учебный процесс происходит с использованием разнообразных активных общепедагогических и специфических методов физического воспитания. Все методы классифицируются на методы организации деятельности обучающихся, методы обучения

(в том числе двигательным действиям), методы развития двигательных способностей, методы воспитания и методы оценки успеваемости.

В процессе обучения теоретико-методическим знаниям используются активные методы обучения, такие как игровой метод, метод проектов (выполнение СРС), проблемный метод, обучение в сотрудничестве. Также применяются видеоматериалы. При обучении двигательным действиям применяются методы целостного, расчлененного упражнения, игровой, соревновательный, метод сопряженного упражнения, подводящих упражнений.

В процессе развития физических качеств применяются методы круговой тренировки, интервальный, непрерывный, стандартный и переменные методы нагрузки. Деятельность студентов организуется посредством методов: фронтальный, поточный, групповой, парный, индивидуальный.

7. Общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетные единицы.

Курс предусматривает 72 аудиторных часа.

8. Формы контроля. Семестровый зачет (1 семестр)

Б1.Б.20.1 АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика.

Дисциплина относится к базовой части блока Б 1 «Дисциплины». Основные задачи дисциплины состоят в следующем: сформировать базовый понятийный аппарат; развить навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях; способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой; сформировать умения применять полученные знания для решения геометрических задач.

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Алгебра и геометрия» является частью модуля Математика.

3. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» является получение базовых знаний по линейной алгебре: определители; матричная алгебра и решение систем линейных уравнений; конечномерные линейные пространства и линейные операторы; квадратичные формы; евклидовы пространства; формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения; развитие логического мышления; формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера; формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы; усвоение студентами основного теоретического материала курса; получение базовых знаний по аналитической геометрии: векторы; скалярное, векторное и смешанное произведение векторов; прямая на плоскости; плоскость в пространстве; прямая и плоскость в пространстве; формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения; развитие логического мышления; формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера; формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы; усвоение студентами основного теоретического материала курса; выработка умений студентами работы в прямоугольной системе координат и построение геометрических фигур; умения аналитическими методами решать геометрические задачи.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина «Алгебра и геометрия» состоит из 4-х разделов.

1. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Длина вектора, направляющие косинусы, проекция вектора на ось. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейная зависимость и независимость векторов. Скалярное произведение двух векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Угол между

двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения. Приложения векторного произведения в технике. Смешанное произведение трех векторов. Условие компланарности трех векторов.

2. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Расстояние от заданной точки до заданной прямой. Отклонение точки от прямой. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Различные виды уравнения плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности, совпадения и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от заданной точки до заданной плоскости. Отклонение точки от плоскости. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие перпендикулярности прямой плоскости.

3. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Свойства определителей. Матрицы и операции над ними. Свойства операций. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса и правило Крамера. Матричный способ решения СЛУ. СЛОУ. Нахождение общего и частного решения систем. ФСР.

4. Определение линейного (векторного) пространства. Базис и размерность векторного пространства. Определение линейных операторов (преобразований) векторных пространств. Матрица линейного оператора в базисе. Связь между матрицами линейного преобразования в различных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Евклидовы пространства и их свойства. Ортогональный и ортонормированный базисы. Процесс ортогонализации. Билинейные и квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к каноническому и нормальному видам. Закон инерции вещественных квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций, решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Выпускник по направлению подготовки 03.03.02 – Физика с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК 1**);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (**ОПК-2**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать простейшие понятия аналитической геометрии (векторы и операции над ними, скалярное и векторное произведение векторов, прямая линия на плоскости и в пространстве, плоскость в пространстве). основные понятия и результаты по линейной алгебре (определители и их свойства, перестановки и подстановки, теория матриц, решение систем линейных уравнений различными способами, линейные пространства и линейные преобразования, процесс ортогонализации, собственные векторы и собственные значения, квадратичные формы);

уметь решать задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова пространства и проективной плоскости, доказывать утверждения, уметь решать системы линейных уравнений, вычислять определители, канонический вид матриц линейных операторов, проводить операции над матрицами и находить их ранг, вычислять базис и размерность линейного пространства, проводить операции над линейными подпространствами, находить канонический и нормальный вид квадратичных форм, находить собственные векторы и собственные значения линейного преобразования владеть методами аналитической геометрии, математического анализа для изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве, владеть методами линейной алгебры, методами Лагранжа и Якоби

.Общая трудоемкость дисциплины. 2 зачетные единицы(216 академических часа).

7. Формы контроля. Промежуточная аттестация: Экзамен (2 семестр)

8. Составитель: кафедра алгебры и геометрии

Б1.Б.21.1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Место дисциплины в структуре ООП ВО 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» включена в базовую часть модуля «Математический анализ», является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математического анализа необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики и механики.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, полученные в этом курсе, используются при изучении всех дисциплин модулей «Математический анализ», «Высшая математика», «Информатика», а также при изучении дисциплин естественнонаучного цикла.

В курсе математического анализа формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Цели дисциплины:

- формирование математической культуры студентов,
- фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа,
- овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования при решении физических задач;
- развитие аналитического и логического мышления обучающихся.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления математических, информационных и естественнонаучных дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умения применять полученные знания для решения задач;

- дать представление о современном состоянии научных исследований в области математического анализа.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **обще профессиональных компетенций (ОПК)**:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) **(ОПК-1)**;
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей **(ОПК-2)**;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, в частности, понятия функции, последовательности, предела последовательности и функции в точке, непрерывности функции в точке, производной функции в точке, дифференциала, уравнения касательной и нормали, экстремума функции, правила дифференцирования, таблицу производных, алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функций на отрезке, схему общего исследования функции; формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, способы получения информации.

Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, пользоваться символически языком, корректно выражать и аргументированно обосновывать полученные результаты.

Владеть: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками использования математического анализа для решения физических задач, методами поиска необходимой информации.

Приобрести опыт деятельности:

по умению строить математические модели физических задач и находить способы их исследования методами математического анализа, интерпретировать содержательный смысл полученного математических результатов.

Содержание дисциплины.

1. Введение в анализ.

Предмет математического анализа. Сведения о логической символике. Основные числовые множества: $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$. Действительные числа

Понятие функции. Действительная функция действительной переменной, ее график. Ограниченная, четная, нечетная, нечетная, периодическая, монотонная функция. Операции над функциями. Композиция функций. Обратная функция.

Числовая последовательность. Предел последовательности. Основные свойства сходящейся последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел суммы, произведения, частного. Монотонные последовательности. Число e .

Предел функции в точке. Свойства функции, имеющей предел. Предел суммы, произведения и частного. Пределный переход в неравенствах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, прохождение через все промежуточные значения. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация.

2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения и частного. Производная композиции функций. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия максимума и минимума. Нахождение наибольших и наименьших значений непрерывной функции на отрезке. Выпуклые функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточные условия перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций. Приложения дифференциального исчисления в физике.

Общая трудоемкость: 3 ЗЕТ, 108 часов.

Изучается в 1 семестре, промежуточная аттестация – зачет.

Авторы: к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры математического анализа Родикова Е.Г.

Б1.Б.21.2 Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Место дисциплины в структуре ООП ВО 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных» включена в базовую часть модуля «Математический анализ», является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математического анализа необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики и механики.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, полученные в этом курсе, используются при изучении всех дисциплин модулей «Математический анализ», «Высшая математика», «Информатика», а также при изучении дисциплин естественнонаучного цикла.

В курсе математического анализа формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Цели дисциплины:

- формирование математической культуры студентов,
- фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа,
- овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования при решении физических задач;
- развитие аналитического и логического мышления обучающихся.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления математических, информационных и естественнонаучных дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умения применять полученные знания для решения задач;

- дать представление о современном состоянии научных исследований в области математического анализа.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **обще профессиональных компетенций (ОПК):**

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) **(ОПК-1);**
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей **(ОПК-2);**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, в частности, понятие первообразной, неопределенного и определенного интеграла, таблицу интегралов, основные способы интегрирования, понятие функции нескольких переменных, частных производных ФНП, градиента, производной по направлению, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности, экстремум ФНП; формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, способы получения информации.

Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, пользоваться символически языком, корректно выражать и аргументированно обосновывать полученные результаты.

Владеть: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками использования математического анализа для решения физических задач, методами поиска необходимой информации.

Приобрести опыт деятельности:

по умению строить математические модели физических задач и находить способы их исследования методами математического анализа, интерпретировать содержательный смысл полученного математических результатов.

Содержание дисциплины.

3. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций.

Определенный интеграл Римана. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Геометрические приложения определенного интеграла.

Несобственные интегралы I-го и II-го рода.

4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Дифференцирование сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных.

Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия максимума и минимума для функции двух переменных.

Общая трудоемкость: 5 ЗЕТ, 180 часов.

Изучается во 2 семестре, промежуточная аттестация – экзамен.

Авторы: к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры математического анализа Родикова Е.Г.

Б1.Б23.3 Кратные интегралы и ряды

Место дисциплины в структуре ООП ВО 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Кратные интегралы и ряды» включена в базовую часть модуля «Математический анализ», является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математического анализа необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики и механики.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, полученные в этом курсе, используются при изучении всех дисциплин модулей «Математический анализ», «Высшая математика», «Информатика», а также при изучении дисциплин естественнонаучного цикла.

В курсе математического анализа формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Цели дисциплины:

- формирование математической культуры студентов,
- фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа,
- овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования при решении физических задач;
- развитие аналитического и логического мышления обучающихся.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления математических, информационных и естественнонаучных дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умения применять полученные знания для решения задач;
- дать представление о современном состоянии научных исследований в области математического анализа.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **обще профессиональных компетенций (ОПК):**

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (**ОПК-2**);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, в частности, понятие числового ряда, знакопеременного ряда, степенного и функционального ряда, основной гармонический и геометрический ряд, признаки сходимости числовых рядов, признак условной сходимости, область сходимости функционального ряда, радиус сходимости степенного ряда, признак Вейерштрасса равномерной сходимости, тригонометрический ряд Фурье, понятие двойного интеграла, криволинейных интегралов 1 и 2 рода, тройного интеграла, поверхностных интегралов, их геометрические и физические приложения; формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, способы получения информации.

Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, пользоваться символически языком, корректно выражать и аргументированно обосновывать полученные результаты.

Владеть: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками использования математического анализа для решения физических задач, методами поиска необходимой информации.

Приобрести опыт деятельности:

по умению строить математические модели физических задач и находить способы их исследования методами математического анализа, интерпретировать содержательный смысл полученного математических результатов.

Содержание дисциплины.

5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.

Понятие двойного интеграла и его основные свойства. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Криволинейные интегралы II рода, формула Грина, условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.

6. Числовые ряды.

Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости числового ряда. Критерий Коши сходимости числового ряда. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда с положительными членами. Сравнение рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.

7. Функциональные ряды.

Понятие функционального ряда. Степенной ряд и его область сходимости. Вычисление радиуса сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Основные разложения функций в степенные ряды.

8. Ряды Фурье.

Тригонометрическая система. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в тригонометрический ряд Фурье. Равномерная сходимость ряда Фурье.

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ, 144 часа.

Изучается в 3 семестре, промежуточная аттестация – экзамен.

Авторы: к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры математического анализа Родикова Е.Г.

Б1.Б22.1 Комплексный анализ

Место дисциплины в структуре ООП ВО 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Комплексный анализ» включена в базовую часть модуля «Высшая математика», является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Освоение математического анализа необходимо для изучения всех дисциплин высшей математики и механики. Это одна из фундаментальных дисциплин в классическом образовании бакалавра, способствующая развитию как аналитического, так и геометрического мышления. Её изучение опирается на знания, полученные студентами в ходе освоения математического анализа, аналитической геометрии. Методы комплексного анализа находят применение в различных математических дисциплинах (дифференциальные уравнения, линейные и нелинейные уравнения) и дисциплинах естественнонаучного цикла.

Целями и задачами освоения дисциплины «Комплексный анализ» являются:

- 1) формирование систематизированных знаний в области теории функций комплексного переменного,
- 2) расширение на комплексную область основных понятий, используемых в действительном анализе: функция, предел, непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость.
- 3) развитие аналитического и логического мышления;

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (**ОПК-2**);

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов комплексного анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Уметь: доказывать утверждения комплексного анализа, решать задачи комплексного анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Владеть: аппаратом комплексного анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, методами поиска необходимой информации.

Приобрести опыт деятельности: по умению строить математические модели физических задач и находить способы их исследования методами ТФКП.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Комплексные числа и операции над ними.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Формула Эйлера. Комплексная плоскость как метрическое пространство. Предел последовательности комплексных чисел.

2. Функции комплексного переменного. Дифференцируемость ФКП.

Комплекснозначная функция вещественного аргумента, геометрический смысл. Комплекснозначная функция комплексного аргумента. Предел, непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции. Гармонические

функции. Восстановление аналитической функции по ее мнимой или действительной части. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.

3. Конформные отображения. ОЭФ

Понятие конформного отображения. Элементарные функции комплексного переменного и осуществляемые ими отображения: линейная функция, дробно-линейная функция, показательная, логарифмическая, тригонометрические и гиперболические функции, степенная функция.

4. Комплексный интеграл.

Определение и свойства интеграла в комплексной области. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Теорема Морера. Первообразная в комплексной области. Формула Ньютона-Лейбница.

5. Степенные ряды на комплексной плоскости.

Радиус сходимости степенного ряда. Формула Коши-Адамара. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Нули аналитической функции.

6. Ряды Лорана. Вычеты.

Определение ряда Лорана, кольцо сходимости. Изолированные особые точки функции, их классификация. Понятие вычета. Основная теорема о вычетах.

Радиус сходимости степенного ряда. Формула Коши-Адамара. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Нули аналитической функции.

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ, 144 часа.

Изучается в 5 семестре, промежуточная аттестация – экзамен.

Авторы: к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры математического анализа Родикова Е.Г.

Б1.Б.22.2 Дифференциальные уравнения

Место дисциплины в структуре ООП ВО 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части модуля «Высшая математика». Её изучение опирается на знания, полученные студентами в ходе освоения математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры. Многие задачи физики приводят к необходимости решения дифференциальных уравнений. Это обусловлено тем, что практически все физические законы, описывающие физические процессы являются дифференциальными уравнениями, относительно некоторых функций, характеризующих эти процессы.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов систематизированных научных знаний в области дифференциальных и разностных уравнений; расширение теоретических знаний и практических навыков студентов в данной области.

Задачи дисциплины: дать основополагающее представление об основных типах дифференциальных и разностных уравнений, сформировать умения находить решения данных уравнений, научить решать прикладные математические задачи на основе дифференциальных и разностных уравнений. Объектом изучения являются дифференциальные и разностные уравнения. Предметом изучения являются средства и методы нахождения решений дифференциальных и разностных уравнений.

Основные задачи дисциплины состоят:

- в приобретении студентами основ знаний в области дифференциальных уравнений;

- в овладении методами решения основных типов дифференциальных уравнений;
- в овладении современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) **(ОПК-1)**;
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей **(ОПК-2)**;

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения;

уметь:

- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений;
- применять эти знания в исследовательской и прикладной деятельности, требующей использования математического аппарата теории дифференциальных уравнений;

владеть:

- математическим аппаратом дифференциальных уравнений;
- навыками аналитического и численного решения и исследования дифференциальных уравнений.

Приобрести опыт деятельности по использованию полученных знаний в планировании физических исследований, анализе экспериментальных данных и подготовке научных публикаций.

Содержание дисциплины.

1. Основные виды дифференциальных уравнений 1 порядка и методы их решения.

1.1. Понятие дифференциального уравнения

Основные понятия и определения, примеры математических моделей, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Задача Коши.

1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Дифференциальная форма ДУ. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро. Задача Коши.

2. Дифференциальные уравнения высших порядков.

2.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

Понятие дифференциального уравнения n -го порядка. Задача Коши. Геометрический и механический смысл задачи Коши. Теорема Пикара. Типы дифференциальных уравнений n -го порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка: не содержащие искомую функцию, не содержащие искомую функцию и ее производные до некоторого порядка, не содержащие явно независимую переменную. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Однородные и неоднородные уравнения. Линейный дифференциальный оператор n -го порядка, его свойства. Свойства решений линейного однородного уравнения. Фундаментальная система решений, определитель Вронского. Необходимое условие линейной зависимости функций, необходимое условие линейной независимости функций. Свойства определителя Вронского. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Структура общего решения неоднородного линейного уравнения n -го порядка. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации постоянных.

3. Системы дифференциальных уравнений.

3.1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности. Связь между уравнениями высшего порядка и системами дифференциальных уравнений.

Линейные системы дифференциальных уравнений. Фундаментальная матрица. Определитель Вронского. Метод Эйлера решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами. Матричный метод решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольной постоянной. Метод Эйлера решения неоднородных систем.

Общая трудоемкость составляет 2 ЗЕТ, 72 часа.

Изучается в 5 семестре, промежуточная аттестация – зачет.

Авторы: к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры математического анализа Родикова Е.Г.

Б1.Б.22.3 Векторный и тензорный анализ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика. Дисциплина относится к модулю «Высшая математика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Векторный и тензорный анализ», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия». Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» является основой для изучения дисциплин «Теоретической механики», «Электродинамики», «Механики сплошных сред» и др.

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» является дисциплиной модуля «Математика».

3. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Векторный и тензорный анализ» является систематизация полученных ранее знаний из математического анализа и аналитической геометрии (понятия скаляра, вектора, переход от одной системы координат к другой, интегральные теоремы

Гаусса-Остроградского и Стокса, понятие потока вектора и циркуляции векторного поля и т.д.); получение новых знаний (понятие тензора, работа с индексами; умение работать в криволинейных координатах; дифференциальные операторы rot , div и grad ; обобщенные интегральные теоремы и т.д.); научиться применять индексные формы записи к решению прикладных задач (решение простейших задач электродинамики, теоретической механики и механики сплошных сред).

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 8 разделов.

Раздел 1. Основные операции над векторами: Сложение векторов, скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Базис линейного пространства. Координаты вектора. Матрицы и определители. **Раздел 2.** Ковариантные и контравариантные компоненты вектора: Преобразование базиса и координат. Инварианты линейного оператора. Дивергенция и ротор линейного оператора. **Раздел 3.** Понятие скалярного поля и векторного поля: Условия дифференцируемости скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Дивергенция и ротор векторного поля. Потенциальные и соленоидальные поля. **Раздел 4.** Условия дифференцируемости векторного поля: Теорема Остроградского. Теорема Грина, теорема Стокса. Поток векторного поля. **Раздел 5.** Выражение основных операций векторного анализа в криволинейных ортогональных системах координатах: Цилиндрическая и сферическая системы координат. Преобразование базиса, вычисление элемента длины, градиент скалярного поля, дивергенция, ротор векторного поля и лапласиан в криволинейной ортогональной системе координат. **Раздел 6.** Ковариантные, контравариантные и смешанные компоненты тензоров: Линейная, билинейная и полилинейная формы. Общее определение тензора. Операции поднятия и опускания индексов. Сложение и вычитание тензоров. Умножение тензоров. Свертывание тензоров. Операции симметрирования и альтернирования. Свойства симметрии тензоров. **Раздел 7.** Единичный и метрический тензоры. Псевдотензоры и их свойства: Символы Кронекера. Главные оси тензора. Приведение тензора к главным осям. Обратный тензорный признак. Свойства псевдотензоров. **Раздел 8.** Линейные и общие преобразования: Линейные преобразования. Обратный тензорный признак. Общие преобразования. Тензоры относительно общего преобразования. Главные оси тензора. Приведение тензора к главным осям.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, самостоятельная работа под руководством преподавателя, контрольные работы, тестирование; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (решение учебных задач и др.); активные и интерактивные, в том числе и групповые; информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., работа с электронными обучающими программами и т.п.).

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК): -

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-

научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК 1**);

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (**ОПК-2**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и операции векторного и тензорного анализа и их использованием при решении физических задач.

Уметь: применять знания векторного и тензорного анализа к физическим задачам, рассчитывать основные характеристики векторных и тензорных величин: градиент скалярного поля, дивергенцию и ротор векторного поля, а также поток векторного поля. Студент должен уметь выполнять алгебраические операции с тензорами.

Владеть: навыками работы в разных системах координат, приемами, методами векторного анализа, которые необходимы для исследования физических величин, дифференцирования, интегрирования векторных объектов и алгебраических действий с ними наряду с введением новых физических понятий, а также проведение необходимых исследований, используя формализм векторного исчисления.

7. Общая трудоемкость дисциплины. 2 зачетные единицы (72 академических часа).

8. Формы контроля. Промежуточная аттестация – зачет (6 семестр).

9. Составитель: кафедра математического анализа

Б1.Б.22.4 Теория вероятностей и математическая статистика

Место дисциплины в структуре ООП ВО 03.03.02 Физика.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части модуля «Высшая математика».

Цель дисциплины: овладение базовыми понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики для их использования в учебной и профессиональной деятельности.

Основная цель реализуется в системе **задач**:

- 1) усвоения фундаментальных фактов классической теории вероятностей;
- 2) исследования основных законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин;
- 3) формирования статистических методов выделения закономерностей, обработки потоков информации средствами теории вероятностей;
- 4) установления зависимостей случайных величин, процессов средствами корреляционного, регрессионного анализа.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) **(ОПК-1)**;
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей **(ОПК-2)**;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия классической теории вероятности и их взаимосвязь;
- основные характеристики случайных величин, их специфику в дискретном и непрерывном случаях;
- основные понятия математической статистики, способы их вычисления.

Уметь:

- вычислять вероятности событий в условиях совместности-несовместности, зависимости-независимости, полной группы событий;
- вычислять значения математического ожидания, дисперсии в законах распределения дискретных и непрерывных случайных величин;
- вычислять числовые характеристики выборочной совокупности и оценивать по ним характеристики генеральной совокупности;
- вычислять коэффициент корреляции, строить уравнения регрессии случайных величин, их интерпретировать.

Владеть:

- методами комбинаторного анализа в задачах классической теории вероятностей;
- методами интегрирования в задачах вычисления числовых характеристик непрерывных случайных величин;
- методами статистической обработки, анализа числовой информации с проверкой статистических гипотез распределения.

Приобрести опыт деятельности:

- в классе комбинаторных задач;
- в задачах классической вероятности;
- в классах случайных величин;
- в задачах математической статистики.

Содержание дисциплины.

1. Элементы комбинаторного анализа.

Перестановки, сочетания и размещения с повторениями и без повторений.

2. Классическое понятие вероятности.

Случайные события и их классификация: достоверные, невозможные, противоположные, совместимые и несовместимые, зависимые и независимые.

Сумма и произведение событий, полная группа событий, благоприятные события. Классическое и геометрическое определение вероятности, свойства вероятности.

3. Вероятность суммы и произведения событий.

Вероятность суммы совместимых и несовместимых событий.

Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения несовместимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.

4. Повторные исчисления в схеме Бернулли.

Схема Бернулли n -кратного проведения испытания. Формула Бернулли для вычисления m -кратного числа появления событий. Формула наивероятнейшего числа успехов.

Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Функция Лапласа и ее вычисление. Теорема Пуассона в схеме Бернулли для вычисления вероятности редких событий.

5. Дискретные, непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

Дискретные случайные величины. Функция распределения. Основные законы распределения случайных величин: биномиальные, геометрические, Пуассона.

Непрерывные случайные величины. Законы распределения, функция распределения. Плотность вероятности непрерывного распределения и ее вероятностный смысл. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное распределение.

Основные характеристики случайных величин: мат. ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

6. Предельные теоремы теории вероятностей.

Неравенство П.А. Чебышева, закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Пуассона как следствие закона больших чисел. Центральная предельная теорема.

7. Базовые понятия математической статистики.

Задачи математической статистики. Представление статистических данных: полигон, гистограмма. Определение и свойства выборочных характеристик. Задачи статистического анализа и обработки данных.

Оценка параметров распределения и ее основные свойства. Точечная оценка, метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке.

Распределение Стюдента. Распределение χ^2 Пирсона. Интервальное оценивание. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном σ , при неизвестном σ . Построение доверительного интервала для дисперсии. Эффективность оценивания.

8. Проверка статистических гипотез.

Понятие статистической гипотезы. Постановка задачи.

Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве средних нормальных случайных величин.

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей.

Проверка гипотез о законе распределения Критерий согласия. Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий χ^2 Пирсона.

9. Корреляция и регрессия.

Основные понятия корреляционного анализа. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляционные связи. Значимость коэффициента корреляции. Основные положения регрессионного анализа. Одномерная линейная регрессия.

Общая трудоемкость составляет 3 ЗЕТ, 108 часов.

Изучается в 5 семестре, промежуточная аттестация – зачет.

Авторы: к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры математического анализа Родикова Е.Г.

Б1.Б.22.5 Линейные и нелинейные уравнения физики

1. Место дисциплины в модульной структуре ООП. Дисциплина относится к модулю «Высшая математика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Теоретическая механика», «Механика», «Математический анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Дифференциальные уравнения».

2. Цель изучения дисциплины. Целью освоения учебной дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики» является обучение студентов навыкам решения задач с применением специальных функций

1. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов. Раздел 1 Введение. Основные физические явления, описываемые уравнениями математической физики. Методы решения задач математической физики. Классификация уравнений математической физики. Линейные и нелинейные уравнения. Приведение к каноническому виду линейных уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными. Раздел 2 Уравнение гиперболического типа. Физические задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Вынужденные колебания струны, закрепленной на концах. Метод разложения в ряд по собственным функциям. Раздел 3 Уравнение параболического типа. Основные задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: уравнение теплопроводности; уравнение диффузии. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Решение уравнения теплопроводности для стержня методом разделения переменных. Раздел 5 Уравнение эллиптического типа. Основные задачи, приводящие к уравнению эллиптического типа. Уравнение Лапласа и Пуассона. Потенциальное течение жидкости. Потенциал электростатического поля. Постановка краевых условий для уравнений эллиптического типа. Типы краевых задач для уравнений Лапласа. Раздел 5 Методы конечных разностей. Основные понятия. Сетки и сеточные функции. Разностная аппроксимация дифференциальных операторов. Погрешность аппроксимации. Раздел 6 Специальные функции. Общая схема метода разделения переменных. Уравнение специальных функций. Самосопряженная форма записи линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Постановка краевых задач для уравнения специальных функций.

2. Основные образовательные технологии.

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные

технологии; информационно-коммуникационные технологии; проектные методы обучения; исследовательские методы в обучении; - проблемное обучение. В преподавании дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики» целевой акцент делается на принцип «научить учиться», что влечёт необходимость широкого привлечения кроме традиционных технологий обучения и инновационных моделей. В частности, будут применяться информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), придающие учебному процессу более эффективный, привлекательный и стимулирующий характер. При проведении лекционных и практических занятий широко используется мультимедийный инструментарий, повышающий эффективность учебного процесса и яркость восприятия информации. При проведении лекционных и практических занятий широко используется мультимедийный инструментарий, повышающий эффективность учебного процесса и яркость восприятия информации. При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии: лекционно-семинарско-зачетная система обучения; информационно-коммуникационные технологии; проектные методы обучения; исследовательские методы в обучении; - проблемное обучение. В преподавании дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики» целевой акцент делается на принцип «научить учиться», что влечёт необходимость широкого привлечения кроме традиционных технологий обучения и инновационных моделей. В частности, будут применяться информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), придающие учебному процессу более эффективный, привлекательный и стимулирующий характер. При проведении лекционных и практических занятий широко используется мультимедийный инструментарий, повышающий эффективность учебного процесса и яркость восприятия информации. При проведении лекционных и практических занятий широко используется мультимедийный инструментарий, повышающий эффективность учебного процесса и яркость восприятия информации.

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (**ОПК-2**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать основные виды уравнений, а также наиболее важные следствия из этих уравнений; основные методы построения математических моделей; методы решения уравнений и применения их при построение математических моделей;;

уметь анализировать конкретные физические процессы, характер и масштабы изменения этих процессов и выбрать подходящие математические модели количественного расчета этих процессов; применять законы движения сплошных сред к решению конкретных геофизических задач;

владеть (быть в состоянии продемонстрировать) знанием базовых уравнений и понятий, построением математических моделей простейших физических явлений и решение получающихся при этом математических задач; навыкам решения задач с применением специальных функций.

6. Общая трудоемкость дисциплины. 4 зачетных единицы (144 академических часа).

7. Формы контроля. Промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр).

МОДУЛЬ ИНФОРМАТИКА

Б1.Б.23.1 Программирование

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика. Дисциплина относится к модулю «Информатика» базовой части блока Б1 Дисциплины.

Дисциплина «Программирование» является основой для изучения дисциплин, предполагающих использование компьютерных технологий.

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП. Дисциплина «Программирование» является дисциплиной модуля Информатика.

3. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Программирование» является приобретение знаний и умений по основополагающим принципам алгоритмизации на основе конкретного языка программирования; ввести студентов в круг решения задач обработки данных с использованием компьютеров и применению полученных знаний в профессиональной деятельности и повседневной практике; формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из девяти разделов.

Раздел 1. Введение в программирование Раздел 2. Лексические основы языка C/C++.

Раздел 3. Базовые алгоритмические структуры. Раздел 4. Функции.Раздел

5.Структурированные типы данных. Раздел 6.Обработка символьной информации. Раздел

7.Файлы и потоки. Раздел 8.Динамические структуры данных. Раздел 8.Объектно-

ориентированное программирование.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

При проведении лекций: обсуждение конкретных вопросов курса (например, алгоритмы выполнения операторов цикла; передача параметров в подпрограммы; вывод рекуррентных соотношений); при проведении лабораторных занятий используются разработанные на кафедре методические указания и задачки для выдачи индивидуальных заданий; для контроля за правильностью выполнения индивидуальных заданий используются разработанные на кафедре методические указания, описывающие технологию выполнения заданий, рекомендации использования исчерпывающего тестирования.

Практические работы оформляются в виде набора индивидуальных заданий. Задания для модулей берутся из задачника-практикума по программированию и из методических указаний, разработанных на кафедре. Усвоение лекционного материала дополнительно проверяется с применением промежуточного тестирования. Для группового и самостоятельного изучения дисциплины применяются материалы электронных библиотек, электронные версии учебных материалов в локальной сети, мультимедийные обучающие курсы, с возможностью сдачи экзаменов с получением удостоверяющих документов, видео-уроки, презентации лекций, технологии дистанционной демонстрации и удаленного сетевого взаимодействия.

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (**ОПК-4**);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (**ОПК-5**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать элементарные типы данных языка C/C++ и связанные с ними операции; базовые алгоритмические структуры языка C/C++; особенности использования массивов, классические алгоритмы обработки массивов; основные способы организации и обработки наборов данных, предназначенных для работы с файлами; форматы кодирования, используемых при сохранении текстовых данных в файлах; способы создания и обработки динамических структур данных и использование основных форм динамических структур данных; основные понятия, связанные со структурным и объектно-ориентированным программированием; основные принципы разработки пользовательского интерфейса.

уметь использовать все управляющие операторы языка C/C++; описывать и использовать функции; настраивать их параметры, компилировать, запускать на выполнение, использовать встроенный отладчик; применять массивы для решения типовых задач, связанных с обработкой наборов данных; использовать данные строкового типа для решения типовых задач, связанных с обработкой текста; применять комбинированные типы для решения задач обработки информации, состоящей из разных типов данных; использовать файлы для решения типовых задач, связанных с обработкой двоичных и текстовых файлов; применять рекурсивные алгоритмы для решения конкретных задач; создавать и уничтожать динамические структуры данных в процессе выполнения программы и использовать их для постоянного и временного хранения (стеки, очереди) данных; проводить объектно-ориентированный анализ задачи и построить иерархию классов, использовать библиотеки классов и шаблонов.

владеть (быть в состоянии продемонстрировать) *знанием* базовых понятий алгоритмизации и программирования, *пониманием* современных методов и технологий разработки программного обеспечения, *умением* проводить структурный и объектно-ориентированный анализ задачи и конструировать математические и компьютерные модели их реализации, *навыком* приобретения и использования знаний для решения практических задач, возникающих в образовательной, профессиональной деятельности и повседневной жизни.

7. Общая трудоемкость дисциплины. 4 Зачетные единицы (144 часа).

8. Формы контроля. Промежуточная аттестация – Экзамен (2 семестр).

9. Составитель: кафедра информатики

Б1.Б.23.2 Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)

1. **Место** дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к модулю «Информатика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения данной дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Общая физика», «Программирование», «Математический анализ», «Методы математической физики».

2. **Цель изучения дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины «Вычислительная физика» является ознакомление студентов с задачами моделирования физических процессов и явлений, первоначальном ознакомлении студентов с рядом основных вычислительных методов, применяемых при решении физических задач и при обработке данных эксперимента, способами их оптимальной реализации на компьютере, оценками погрешности результата проводимых расчетов, формирование практических навыков применения компьютера для решения задач по физике, которые формируются постепенно путем приобретения опыта решения все более сложных задач из разных разделов физики с использованием различных средств и программирования основных математических алгоритмов применяемых при моделировании физических явлений.

3. **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из 9 разделов.

1. Введение. Предмет и организация курса. Краткая история развития вычислительной техники. Классификация ЭВМ, характеристики современных компьютеров. Области применения компьютеров в физике: компьютерное моделирование (эксперимент), автоматизация физического эксперимента, другие применения компьютеров (базы данных, интернет и др.).

2. Взаимосвязь физики и компьютерных технологий. Как новые идеи физики влияют на развитие современных компьютерных технологий? Новые методы оптического кодирования и записи информации - на пути к созданию новых 3-х мерных носителей цифровой информации сверхвысокой плотности записи. Принципы записи/чтения информации на CD, DVD. Оптическая (голографическая) 3-х мерная память. Квантовая информация и квантовые алгоритмы вычислений - параллельная обработка информации средствами квантовой физики. Квантовый бит информации (кубит). Преимущества квантовых алгоритмов над классическими. Экспериментальная реализация квантовых компьютеров.

3. Операционные системы и операционные оболочки. Что такое операционная система (ОС). Системное и прикладное математическое обеспечение. Типовые ОС: DOS, Windows, Unix. Общие и сравнительные характеристики. Как устроена простейшая ОС (на примере MS DOS). Распределение памяти, загрузка ОС, файлы и файловая система, командный процессор, запуск программ, командные файлы. Понятие операционной оболочки. Системные утилиты. Прикладные пакеты программ.

4.Вычислительная физика. Предмет вычислительной физики. Введение в методы компьютерного эксперимента: метод Молекулярной динамики. Метод молекулярной динамики (МД) для анализа динамики системы классических частиц. Пример: МД-моделирование динамики больших молекул. Понятие клеточного автомата и его моделирование на компьютере. Игра "жизнь". Нейронные сети, моделирование на компьютере и в оптике. Аналитические вычисления на компьютере.

5.Введение в методы компьютерного эксперимента: Метод Монте-Карло. Общая схема метода Монте-Карло. Применение метода Монте-Карло для численного интегрирования. Анализ датчика псевдослучайных чисел. Генерация равномерно и нормально распределенных псевдослучайных чисел. Прямое имитационное моделирование. Пример: Перколяция (задача о протекании).

6.Численное интегрирование. Постановка задачи численного интегрирования. Методы численного интегрирования: метод средних (метод прямоугольников), метод трапеций, метод Симпсона. Численные примеры и сравнение методов.

7.Численное интегрирование системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Схема Эйлера. Построение численных схем более высокого порядка точности, графический и аналитический подходы. Алгоритм Верле. Улучшенный метод ломаных. Схема предиктор-корректора. Метод Рунге-Кутты.

8.Численное дифференцирование. Постановка задачи численного дифференцирования. Применение интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.

9.Пакеты прикладных программ для научных расчетов (MathCad, MatLab). Системы управления базами данных (Access). Программная обработка электронных таблиц (Excel).

4. Основные образовательные технологии.

Основным интерактивным средством при чтении данного курса является использование на практических занятиях индивидуального экспресс-тестирования студентов обучающего характера. Для проведения такого тестирования используется программа, использующая *.ast - формат тестовых заданий, подготовленных преподавателем. Используются компьютерные презентации. Широко используется интерактивная доска.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций («casestudy»)), решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и доклад, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

6. Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетных единицы.

Курс предусматривает 18 аудиторных часов и 54 часов самостоятельной работы.

7.Формы контроля. Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

8. Составитель: кафедра информатики

Б1.Б.23.3 Численные методы и математическое моделирование

1.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к модулю «Информатика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения данной дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия»,. Дисциплина является основой для изучения дисциплин «Квантовая механика», «Термодинамика и статистическая физика», , «Методы математической физики».

2.Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование» входит в модуль «Информатика» цикла Б.1.

3.Цель изучения дисциплины.

Цель: ознакомление студентов с численными решениями дифференциальных уравнений, применение этих методов к решению физических задач, а также элементам моделирования физических задач.

4.Структура дисциплины.

Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций. Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Среднеквадратичное приближение. Равномерное приближение. Ортогональные многочлены. Сплайн интерполяция. Быстрое преобразование Фурье. Поиск корней нелинейных уравнений. Итерационные методы. Метод Ньютона. Отделение корней. Комплексные корни. Решение систем уравнений. Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные процессы. Задачи на собственные значения. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численное интегрирование быстро осциллирующих функций. Многомерные интегралы. Методы Монте-Карло. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование уравнений второго и высших порядков. Численные методы решения краевой задачи и задач на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Вариационно-разностные методы, метод конечных элементов. Численные методы решения интегральных уравнений. Поиск экстремума, одномерная и многомерная оптимизация. Методы математического программирования. Вычисление псевдообратных матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка экспериментальных данных.

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (**ОПК-2**);

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (**ОПК-3**);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (**ОПК-9**);

6. Общая трудоемкость дисциплины. 4 зачетные единицы.

Курс предусматривает 48 аудиторных часов и 60 часов самостоятельной работы.

7. **Формы контроля.** Промежуточная аттестация - экзамен (3 семестр).

8. Составитель: кафедра информатики

МОДУЛЬ ОБЩАЯ ФИЗИКА

Б1.Б.24.1 Механика

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика.

Рабочая программа по дисциплине «Механика» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 3 поколения по направлению 03.03.02 Физика.

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Механика» относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1

3. Цель изучения дисциплины.

Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний для изучения всех разделов физики – теоретической физики, специализированных курсов, физпрактикумов. Курс общей физики должен носить мировоззренческую и методологическую направленность, формировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. В курсе необходимо рассматривать все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, сформулировать основные законы, полученные на основе обобщений экспериментальных результатов. Курс должен содержать количественное рассмотрение конкретных задач, элементы статистики и теории вероятности, элементы релятивизма и квантовых представлений.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 16 разделов:

1. Введение. 2. Кинематика материальной точки. 3. Кинематика твердого тела. 4. Преобразования Галилея. Постоянство скорости света. 5. Преобразования Лоренца. 6. Динамика материальной точки. 7. Динамика системы материальных точек. 8. Законы сохранения. 9. Неинерциальные системы отсчета. 10. Динамика твердого тела. 11. Динамика тел с переменной массой. 12. Движение в поле тяготения. 13. Основы механики деформируемых тел. 14. Колебательное движение. 15. Механика жидкостей и газов. 16. Волны в сплошной среде и элементы акустики.

5. Основные образовательные технологии.

Основной формой изложения материала курса механики являются **лекции**, сопровождаемые демонстрациями физических явлений и процессов, учебных фильмов, компьютерных модельных экспериментов; семинарские (практические) **занятия**, на которых рассматриваются методы решения задач и происходит закрепление лекционного материала и др.; общий **физический практикум**. Общий физический практикум является неотъемлемой частью курса общей физики. Его главные задачи:

1) научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; 2) ознакомить с современной измерительной аппаратурой, основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации, основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (**ОПК-3**);

б) профессиональных (ПК):

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (**ПК-1**);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные физические величины, их определения, единицы измерения в системе единиц СИ, основные системы координат, физические явления, законы и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные теоретические представления и модели механики, основные законы механики в виде математических уравнений.

Уметь: применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для курса «Механика» задач, анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу.

Владеть: приемами постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов;

Навыками работы с современной измерительной аппаратурой;

Основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации;

Основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

Приобрести опыт: самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу;

Обработки, анализа и оценки полученных в эксперименте результатов;

Самостоятельной работы с лекционным материалом и решения домашних заданий.

7. Общая трудоемкость дисциплины. 3 зачетные единицы. Курс предусматривает 72 аудиторных часа, в т.ч. 16 лекционных часов 16 практических часов и 16 лабораторных часов.

8. Формы контроля.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся 2 контрольные работы, 1 коллоквиум и тестирование по автоматической системе тестирования (АСТ).

По дисциплине предусмотрен зачет (2-ой семестр).

9. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.24.2 Молекулярная физика

1. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1

Цель изучения дисциплины.

Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний для изучения всех разделов физики, теоретической физики, специализированных курсов, физпрактикумов. Курс общей физики должен носить мировоззренческую и методологическую направленность, сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы. В курсе необходимо рассматривать все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, сформулировать основные законы, полученные на основе обобщений экспериментальных результатов. Курс должен содержать количественное рассмотрение конкретных задач, введение элементов статистики, теории вероятностей, квантовых представлений и т.д.

2. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 17 разделов: 1. Введение. 2. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. 3. Идеальный газ. 4. Понятие температуры. 5. Распределение молекул газа по скоростям. 6. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. 7. Броуновское движение. 8. Явления переноса. 9. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. 10. Первое начало термодинамики. 11. Циклические процессы. 12. Второе начало термодинамики. 13. Понятие энтропии термодинамической системы. 14. Реальные газы и жидкости. 15. Поверхностные явления в жидкостях. 16. Твердые тела. 17. Фазовые переходы первого и второго рода.

3. Основные образовательные технологии.

Основные формы изложения материала курса молекулярной физики являются **лекции**, сопровождаемые демонстрациями физических явлений и процессов, учебных фильмов, компьютерных модельных экспериментов; семинарские (практические) **занятия**, на которых рассматриваются методы решения задач, закрепления лекционного материала и др.; общий **физический практикум**. Общий физический практикум является неотъемлемой частью общей физики. Его главные задачи: 1) научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; 2) ознакомить с современной измерительной аппаратурой, с основными принципами и компьютеризации процессов сбора и обработки информации, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (**ОПК-3**);

б) профессиональных (ПК):

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные физические величины, их определения, единицы измерения в системе единиц СИ, основные системы координат, физические явления, законы и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные теоретические представления и модели физики.

Уметь: применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для курса «Молекулярная физика» задач, анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу.

Владеть: приемами постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов;

Навыками работы с современной измерительной аппаратурой;

Основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации;

Основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

Приобрести опыт: самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу;

Обработки, анализа и оценки полученных в эксперименте результатов;

Самостоятельной работы с лекционным материалом и решения домашних заданий.

5. Общая трудоемкость дисциплины. 3 зачетные единицы.

Курс предусматривает 64 аудиторных часов, в т.ч. лекционных 16 часов, практических 16 часов и 32 лабораторных часа.

6. Формы контроля. Промежуточные аттестаций, зачёт (3 семестр).

7. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.24.3 Электричество и магнетизм

Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

изучение фундаментальных законов электромагнетизма.

Место дисциплины в структуре образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1 Дисциплины. Она базируется на курсах дисциплин «Механика» и «Молекулярная физика». «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

Дисциплина состоит из тринадцати разделов.

Раздел 1. Электромагнитные взаимодействия. Раздел 2. Электростатика. Раздел 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Раздел 4. Постоянный электрический ток. Раздел 5. Электрический ток в средах. Раздел 6. Стационарные магнитные поля. Раздел 7. Магнитные свойства твёрдых тел. Раздел 8. Гиromaгнитные эффекты. Раздел 9. Электромагнитная индукция.

Раздел 10. Уравнения Максвелла. Основные свойства электромагнитного поля. Раздел 11. Переменный электрический ток. Раздел 12. Зонная теория электропроводности. Раздел 13. Контактные явления.

Форма текущей аттестации: коллоквиум, тестирование.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) **(ОПК-1)**;

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач **(ОПК-3)**;

б) профессиональных (ПК):

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин **(ПК-1)**;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные законы электромагнетизма, определения и физический смысл величин, описывающих электромагнитные явления, виды и механизмы взаимодействия электромагнитных полей с веществом;

уметь:

решать практические задачи, а также проводить электрофизические измерения на лабораторном оборудовании;

владеть:

методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, исследования электромагнитных полей, анализа распространения электромагнитных волн, навыками практического применения законов физики.

Общая трудоемкость дисциплины. 4 зачетные единицы.

Курс предусматривает 64 аудиторных часов, в т.ч. лекционных 16 часов, практических 16 часов и 32 лабораторных часа.

Формы контроля. Промежуточные аттестации, экзамен (4 семестр).

Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.24.4 Оптика

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02

Физика.

Дисциплина относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1

Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина включена в базовую часть ООП и является дисциплиной модуля «Общая физика».

3. Цели изучения дисциплины.

Целями дисциплины являются:

- формирование у студентов научных представлений о физической природе оптических явлений как составной части теории электромагнитного излучения;
- изучение основных закономерностей, лежащих в основе оптических явлений и диалектической взаимосвязи корпускулярных и волновых свойств оптического излучения;
- развитие умений строить математические модели для решения конкретных оптических задач;
- формирование и развитие у студентов навыков самостоятельной работы с оптическими приборами и постановки оптических экспериментов.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 8 разделов. *Раздел 1.* Основы электромагнитной теории света.

Раздел 2. Интерференция света. *Раздел 3.* Дифракция света. *Раздел 4.* Поляризация света.

Раздел 5. Дисперсия и поглощение света. *Раздел 6.* Тепловое излучение и люминесценция.

Раздел 7. Усиление и генерация света. *Раздел 8.* Нелинейные оптические явления.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

- по организационным формам: лекции, практические, лабораторные и индивидуальные задания, контрольные работы;
- по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные, решение физических задач, выполнение лабораторных работ; активные (изучение и анализ учебной и научной литературы) и интерактивные; информационные, мультимедийные.

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

а) общепрофессиональных (ОПК):

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (**ОПК-3**);

б) профессиональных (ПК):

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (**ПК-1**);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- фундаментальные оптические опыты и их роль в развитии науки;
- природу и механизмы генерации, распространения и взаимодействия света с веществом;
- основные оптические явления и законы оптики; границы их применимости в практических приложениях;

- основные оптические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- назначение, устройство и принципы действия важнейших оптических приборов;
- экспериментальные, теоретические и компьютерные методы оптических исследований;
- современное состояние, теоретические работы и результаты оптических экспериментов в объеме дисциплины.

уметь:

- **использовать принципы, методы и законы оптики для исследования и объяснения генерации, распространения и взаимодействия света с веществом;**
- **решать задачи, соответствующие требованиям образовательного стандарта;**
- работать с оптическими приборами и оборудованием в физической лаборатории;
- использовать различные методики оптических измерений и обработки экспериментальных данных.

владеть:

- методами поиска и обработки информации по вопросам дисциплины;
- методами решения типовых оптических задач;
- методами проведения оптических измерений;
- методами анализа теоретических и экспериментальных результатов и корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента.

Приобрести опыт деятельности:

- с учебной, справочной, научной литературой и Интернет-ресурсами по изучаемой дисциплине;
- по правильной эксплуатации основных оптических приборов и оборудования;
- по обработке и представлению учебной информации в разных формах (словесно, математически, графически, в структурных схемах и т.п.);
- по обработке и интерпретированию результатов оптических экспериментов.

7. Общая трудоемкость дисциплины. 3 зачетные единицы (180 академических часа).

8. Формы контроля.

Контрольные рейтинговые мероприятия проводятся по действующим в КБГУ положениям и нормативным актам. В соответствии с ними промежуточные аттестации проводятся 3 раза в семестре по календарным графикам деканата.

Аттестация: экзамен - 5 семестр.

9. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.24.5 Атомная физика

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы 03.03.02 Физика.

Дисциплина относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Атомная физика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения студентом основных положений механики, электричества и магнетизма, оптики, методов математической физики и др.

Дисциплина «Атомная физика» является основой для изучения дисциплин «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Квантовая теория»

2. Место дисциплины в модульной структуре ОПОП.

Дисциплина «Атомная физика» входит в модуль «Общая физика».

3. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Атомная физика» является: представление теории атома как обобщения результатов физических экспериментов и теоретических представлений о движении микрообъекта. Основное внимание при этом уделяется ограниченности классических представлений, а в некоторых случаях невозможности описания существующих явлений в представлениях классической механики, демонстрируется мощь квантово-механического подхода к атомным явлениям, а также целью освоения учебной дисциплины «Атомная физика» состоит в том, чтобы выработать у студентов диалектико-материалистическое понимание природы, сформировать научный метод мышления, воспитать инженерную интуицию, осветить мировоззренческие и методологические проблемы физики, отразить основные черты современной естественно - научной картины мира, показать важную роль современной физики в решении глобальных проблем человечества (энергетической, экологической и др.); подготовить студентов к изучению теоретических и специальных курсов физики.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 16 разделов.

Раздел 1. Введение. Предмет атомной физики. Микромир. Масштабы. Физика микромира - квантовая физика.

Равновесное электромагнитное излучение в полости. Законы Релея-Джинса и Вина. Гипотеза Планка. Кванты излучения. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.

Раздел 2. Фотоэффект. Опыты Герца и Столетова. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Рассеяние электромагнитного излучения на свободном (покоящемся) электроне.

Раздел 3. Квантовая теория света. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства частиц. Опыты Девиссона-Джермера, Томсона и Тартаковского, Сушкина, Бибермана и Фабриканта. Волны де-Бройля. Фазовая и групповая скорость волн де-Бройля. Принцип неопределенностей.

Раздел 4. Атом водорода по Бору. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома и проблема устойчивости атомов. Серийные закономерности в спектре атома водорода. Комбинационный принцип. Квантование момента импульса. Постулаты Бора. Принцип соответствия.

Раздел 5. Дискретная структура атомных уровней. Опыты Франка и Герца. Потенциалы возбуждения и ионизации. Изотопический сдвиг атомных уровней. Водородоподобные ионы.

Раздел 6. Основы квантовой механики. Квантовая система, ее состояние, измеряемые параметры. Волновая функция, ее свойства. Уравнение Шредингера. Стационарные и нестационарные состояния. Плотность вероятности и плотность потока вероятности. Операторы физических величин. Собственные значения и собственные функции операторов. Среднее значение физической величины. Гамильтониан. Определение энергетического спектра системы как задача на собственные значения оператора Гамильтона. Дискретный спектр и континуум.

Раздел 7. Одномерные задачи: свободное движение частицы; прямоугольная потенциальная яма; гармонический осциллятор. Туннельный эффект.

Раздел 8. Одноэлектронный атом. Уравнение Шредингера с центрально-симметричным потенциалом. Разделение переменных. Плоский и пространственный ротаторы. Операторы L^2 , L_z ,

их собственные значения. Момент импульса электрона и его проекции. Угловая волновая функция. Уровни энергии. Квантовые числа l и m_l .

Раздел 9. Атом водорода в квантовой теории. Радиальное уравнение и радиальная волновая функция. Уровни энергии и квантовое число n . Волновые функции стационарных состояний, их свойства. Вырождение уровней по орбитальному моменту.

Орбитальные механический и магнитный моменты электрона. Магнетон Бора. Экспериментальное определение магнитных моментов. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Гипотеза Уленбека и Гаудсмита. Собственный магнитный момент электрона. Орбитальное и спиновое гироманнитные отношения.

Раздел 10. Понятие о правилах сложения невзаимодействующих моментов количества движения. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура спектра атома водорода. Формула тонкой структуры (Дирака).

Векторная модель атома. Иерархия взаимодействий в многоэлектронном атоме. Приближение LS и jj -связей. Терм. Тонкая структура термина. Правило интервалов Ланде.

Атомы щелочных металлов. Энергетические уровни. Вероятность перехода. Понятие о правилах отбора. Разрешенные и запрещенные переходы. Спектральные серии (атомы водорода, гелия, щелочных металлов).

Раздел 11. Атом гелия симметричные и антисимметричные волновые функции. Синглетные и триплетные состояния. Обменное взаимодействие.

Раздел 12. Атом в поле внешних сил. Атом в магнитном поле. Слабое и сильное поле. Фактор Ланде. Нормальный и аномальный эффекты Зеемана и Пашена-Бака. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Атом в электрическом поле. Эффект Штарка.

Раздел 9. Многоэлектронные атомы. Общие принципы описания многоэлектронного атома. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Принцип тождественности частиц. Принцип запрета Паули.

Раздел 13. Заполнение атомных состояний электронами. Электронные оболочки и подоболочки. Электронная конфигурация. Периодическая система элементов. Правило Хунда. Основные термы атомов.

Раздел 14. Рентгеновские спектры. Переходы внутренних электронов в атомах. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Эффект Оже.

Молекула. Адиабатическое приближение. Молекулярный ион водорода. Молекула водорода. Теория Гайтлера-Лондона. Спаривание электронов. Термы двухатомной молекулы. Химическая связь. Ковалентная и ионная связи. Валентность.

Раздел 15. Колебательное и вращательное движение ядер в молекулах. Спектры двухатомных молекул. Электронно-колебательный-вращательный переход. Правила отбора для электромагнитных переходов в двухатомных молекулах. Принцип Франка-Кондона.

Раздел 16. Оптические квантовые генераторы. Мазеры и Лазеры.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лабораторные занятия, самостоятельная работа под руководством преподавателя, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (решение экспериментальных задач и др.); активные и интерактивные, в том числе и групповые; информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., работа с электронными обучающими программами и т.п.).

6.Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) общепрофессиональных (ОПК):
 - - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (**ОПК-1**);
 - - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (**ОПК-3**);
- б) профессиональных (ПК):
 - - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (**ПК-1**);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные законы классической механики, статистической физики, классической электродинамики, волновой и квантовой оптики, квантовой механики, их философское истолкование с позиции диалектического материализма и методологическое значение, экспериментальные основания изучаемых теорий, способы экспериментальной проверки основных выводов теории, принципы измерения физических величин, принципы работы и схемы экспериментальных установок для проведения «решающих» физических экспериментов, основы современных методов обработки результатов измерений.

Уметь: самостоятельно работать с учебной литературой, применять изученные закономерности микромира к решению физических задач и анализировать полученные решения, выводить основные соотношения между физическими величинами следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента, проводить вычисления с требуемой степенью точности.

Владеть: навыками сборки и настройки несложных экспериментальных установок, проведения несложных физических экспериментов по атомной физике, работы с современными измерительными приборами и обработки результатов измерений с использованием ЭВМ.

7. Общая трудоемкость дисциплины. 4 зачетные единицы (144 часа).

8. Формы контроля. Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

9. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.24.6 Физика атомного ядра и элементарных частиц

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения данной дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Общая физика», «Математический анализ», «Линейная алгебра». Дисциплина ФАЯЭЧ является основой для изучения специальных дисциплин по субатомной физике, астрофизике, геофизике и ядерной медицине.

2. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина относится к модулю «Общая физика» базовой части блока Б 1 Дисциплины.

3. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины ФАЯЧ является: приобретение знаний и представлений по субатомной физике, а именно, экспериментальным и теоретическим основам физики атомного ядра, сильных и электрослабых взаимодействий элементарных частиц в рамках современной стандартной модели; развитие способности к самостоятельному использованию простейших понятий квантовой механики, специальной теории относительности и теории групп к субатомным явлениям; формирование широкого профессионального и культурного кругозора.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из двух частей, физики ядра – 7 разделов и физики элементарных частиц и взаимодействий – 7 разделов.

Физика ядра

1. Введение. Основные этапы развития физики атомного ядра и частиц. Масштабы явлений микромира.

2. Свойства атомных ядер. Размеры ядер. Магнитный момент и изоспин ядра. Ядро как совокупность протонов и нейтронов. Распределение заряда в ядре. Масса и энергия связи ядра. Квантовые характеристики ядерных состояний. Спин ядра.

3. Модели атомных ядер. Капельная модель. Вклады в энергию связи ядра объемной, поверхностной и кулоновской энергий. Модель Ферми-газа. Энергия симметрии. Оболочечная модель ядра. Магические ядра. Вычисление магнитных моментов ядер. Резонансный метод определения магнитных моментов ядер. Обобщенная модель ядра. Радиоактивность. Стабильные и радиоактивные ядра. Закон радиоактивного распада. Виды распада: α - распад, β - распад, γ - излучение, эффект Мёссбауера. Устойчивость ядер относительно малых деформаций. Спонтанное деление тяжелых ядер. Цепная реакция. Радиоактивные семейства.

4. Свойства ядерных сил. Модель Юкавы, π -мезоны. Обобщенный принцип Паули. Обменный и тензорный характер ядерных сил. Мезонная теория нуклон- нуклонного взаимодействия.

5. Ядерные реакции. Законы сохранения момента количества движения, изоспина, четности в ядерных реакциях. Модель составного ядра. Резонансные реакции. Формула Брейта- Вигнера. Прямые ядерные реакции. Реакции под воздействием γ -квантов. Гигантский резонанс.

6. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Прохождение электронов и ионов через вещество. Ионизационные потери, тормозное излучение, излучение Вавилова-Черенкова. Прохождение γ -квантов и нейтронов через вещество. Детекторы ядерных излучений: газонаполненные, сцинтилляционные и полупроводниковые детекторы. Трековые детекторы: ядерной эмульсии, камера Вильсона, пузырьковая камера. Биологическое действие ядерных излучений.

7. Основы ядерной энергетики и ядерной медицины. Конструкция реактора на тепловых. Запаздывающие нейтроны. Йодовая яма. Реактор на быстрых нейтронах. Управляемый термоядерный синтез. Магнитное удержание плазмы. Установка Токомак. Лазерный термояд. Ускорители протонов: линейный ускоритель, циклотрон и фазотрон. Нарботка короткоживущих и ультракоткоживущих изотопов для эмиссионной томографии. Протонная терапия.

Физика элементарных частиц и взаимодействий

1. Введение. Эксперименты по рассеянию электронов ГэВ - ой энергии на ядрах. Распределение заряда в нуклонах, протонная модель. Общие представления о кварках, лептонах и барионах и их квантовых числах. Векторные бозоны как переносчики взаимодействий. Диаграммы Фейнмана.

2. Фермионы. Античастицы. Непрерывные и дискретные симметрии и законы сохранения в мире частиц. Пространственная инверсия. Зарядовая четность. Обращение времени. Несохранение зарядовой и пространственной четности. Эксперимент Ву с кобальтом-60. Нарушение CP инвариантности в распадах K - мезонов. CPT-инвариантность.
3. Кварковая модель адронов. Странность, s-кварк. Магнитные моменты протона и нейтрона в рамках кварковой модели.
4. Понятие цвета. Группа $SU(3)_c$. Цветовые волновые функции барионов и глюонов. Тяжелые кварки c, b и их связанные состояния.
5. Стандартная модель электрослабых взаимодействий - СМ. Калибровочные поля и векторные бозоны. Хиггсовские бозоны и механизм генерации масс в бозонном и фермионном секторах СМ. Ускорители протонов высоких энергий. Открытие бозона Хиггса на ускорителе LHC.
6. Великое объединение. Поведение констант взаимодействий при увеличении энергии. Лептоны и кварки в мультиплетах группы $SU(5)$. Промежуточные X и Y бозоны. Эксперименты по поиску распада протона. Представление о минимальном суперсимметричном расширении стандартной модели. Поиск нейтрино, чарджино и s-кварков на LHC.
7. Космические лучи - состав, энергия и происхождение. Этапы эволюция ранней Вселенной. Закон расширения Хаббла. Реликтовое излучение. Космологический нуклеосинтез в горячей Вселенной. Нуклеосинтез в звездах. Нейтронные звезды. Сверхновые. Распространенность химических элементов.

4. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, лабораторный практикум, практические занятия по решению задач, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций, решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.). Студентам доступны аудио лекции автора и оригинальные презентации.

Требования к результатам освоения дисциплины.

• Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) **(ОПК-1)**;
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач **(ОПК-3)**;
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности **(ОПК-8)**;

б) профессиональных (ПК):

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин **(ПК-1)**;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать предметную область, категориальный аппарат, структуру, уровни и функции физики атомного ядра и частиц. Студент должен усвоить каким образом основные постулаты квантовой механики, специальной теории относительности и обобщение экспериментального материала приводят к построению феноменологической теории и к

описанию конкретных физических ситуаций. Студент должен также понимать роль физических принципов и законов симметрии в природных явлениях. При этом особое внимание уделяется экспериментальному обоснованию модельных представлений.

уметь правильно пользоваться методами классической механики, электромагнитной теории, оптики и простейшими представлениями из квантовой механики, алгебры и теории групп. Именно, студент должен уметь использовать релятивистские кинематические законы сохранения, вариационный принцип наименьшего действия, квантово-механическую теорию момента количества движения, вычислять средние значения наблюдаемых на основе использования простых волновых функций.

владеть (быть в состоянии продемонстрировать) *знаниями* базовых концепций и понятий классической теории скалярного, векторного и спинорного полей, принципов релятивистской и калибровочной инвариантности теории.

навыком приобретения и использования знаний основных законов физики атомного ядра и частиц в оценке конкретных ситуаций, возникающих в образовательной, профессиональной деятельности и повседневной жизни.

5. Общая трудоемкость дисциплины. Курс предусматривает 4 з.е. и 144 часов общих трудозатрат, из которых 54 аудиторных (18 лекций 18 практических занятий и 18 лабораторных занятий).

6. Формы контроля. Промежуточная аттестация - экзамен (6 семестр).

7. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

МОДУЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Б1.Б.25.1 Теоретическая механика. Механика сплошных сред

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели:

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика. Механика сплошных сред» являются:

- - изучение фундаментальных понятий теоретической механики и выработка навыков их приложения к современным задачам,
- - формирование систематизированных фундаментальных знаний об основах описания динамических систем на основе общих канонических методов и вариационных принципов, используемых во всех остальных разделах теоретической физики.

Задачи:

- получение базовых теоретических знаний по фундаментальным разделам теоретической механики и механики сплошных сред,

- - изучение общих методов описания динамических систем,
- - приобретение навыков использования методов теоретической механики для описания различных систем,
- - формирование представлений о единстве системы физических знаний и многоплановости основных физических соотношений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «**Теоретическая механика. Механика сплошных сред**» является дисциплиной базовой части профессионального цикла (блока Б.1) Дисциплина входит в модуль «Теоретическая физика». Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

Для освоения курса «Теоретическая механика. Механика сплошных сред» необходимы знания дисциплин: механика, математический анализ, алгебра и геометрия, дифференциальные уравнения. Освоение курса позволит в дальнейшем изучать другие разделы курса теоретической физики, спецкурсы по выбору студента.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины «**Теоретическая механика. Механика сплошных сред**» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки

а) общекультурных (ОК):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

б) профессиональных (ПК):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1),

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать основные уравнения, описывающие конкретные механические системы и методы их решения, а также наиболее важные следствия из этих уравнений; основные уравнения теории упругости;

уметь анализировать конкретные физические процессы, характер и масштабы изменения этих процессов и выбрать подходящие математические модели количественного расчета этих процессов; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы.

владеть знанием базовых уравнений и понятий теоретической механики, пониманием уравнений, описывающие конкретные механические системы, и методами их решения.

4. Структура и содержание дисциплины

Теоретическая механика. Механика сплошных сред

Тема 1. Кинематика

Предмет и методы классической механики, ее разделы. Модели классической механики: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

Кинематика материальной точки. Кинематические характеристики частицы: радиус-вектор, скорость, ускорение. Уравнения движения в векторной, координатной и естественной формах. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.

Тема 2. Динамика

Свойства симметрии пространства и времени. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.

Принципы причинности, дальнего действия. Масса и сила. Законы Ньютона. Основная задача механики.

Основные понятия динамики систем: центр масс, импульс, момент импульса, кинетическая энергия. Работа силы, потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Основные теоремы динамики. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии, их связь с симметрией пространства и времени.

Практические приложения механики Ньютона (одномерное движение, задача двух тел, упругие столкновения, движение в центрально-симметричном поле).

Одномерное движение материальной точки в консервативном поле. Области возможности движения. Период колебаний в потенциальной яме. Малые колебания. Гармонический осциллятор.

Общее решение задачи двух тел. Общее решение уравнений движения в центральном поле. Качественное исследование движения. Движение материальной точки в центрально-симметричном поле с кулоновским потенциалом (задача Кеплера), первая и вторая космические скорости. Законы Кеплера. Уточнение законов Кеплера.

Рассеяние частиц. Эффективное сечение рассеяния. Формула Резерфорда.

Движение в неинерциальной системе отсчета. Переносная, центробежная и кориолисова силы инерции.

Тема 3. Аналитическая механика

Основные положения динамики несвободных механических систем. Связи и их классификация. Голономные и неголономные связи. Принцип освобожденности от связей. Заданные силы и реакции связей. Идеальные связи. Виртуальные перемещения и виртуальная работа. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Принцип Даламбера-Лагранжа.

Уравнения Лагранжа второго рода. Структура уравнений Лагранжа для различных классов механических систем. Классификация обобщенных сил. Обобщенно-консервативные системы и обобщенный интеграл энергии.

Использование уравнений Лагранжа для описания малых колебаний механических систем.

Канонические переменные. Функция Гамильтона и уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Симметрия функции Гамильтона и законы сохранения. Вариационные принципы в механике. Принцип экстремального действия Гамильтона-Остроградского. Канонические преобразования. Уравнение Гамильтона-Якоби.

Тема 4. Основы теории относительности

Экспериментальные основания СТО. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия. Собственное время. Собственная длина.

Основы релятивистской динамики. Связь между собственной энергией частицы и ее массой (формула Эйнштейна). Частицы с нулевой массой. Система связанных частиц, её масса и энергия связи. Закон сохранения 4-импульса.

Экспериментальные основания ОТО (равенство инертной и гравитационной масс, принцип эквивалентности и др.). Основные представления ОТО. Некоторые следствия теории и их экспериментальное подтверждение.

Тема 5. Основы механики сплошных сред

Система многих взаимодействующих частиц как континуум. Физически бесконечно малый объем. Методы Лагранжа и Эйлера для описания сплошной среды. Явления переноса. Уравнения баланса числа частиц, импульса и энергии системы многих частиц. Уравнение Навье-Стокса. Замкнутая система уравнений гидродинамики. Закон Фурье для плотности потока тепла.

Идеальная жидкость. Течение в идеальной жидкости. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли. Интеграл Коши. Несжимаемая жидкость. Звуковые волны. Ударные волны в идеальном газе.

Вязкая жидкость. Закон подобия. Число Рейнольдса. Магнитная гидродинамика. Уравнения движения упругой среды. Продольные и поперечные волны в среде.

5. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины. 6 зачетных единицы (216 академических часов).

Формы контроля. Промежуточная аттестация - зачёт (5 семестр), экзамен (6 семестр).

Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.25.2 Электродинамика

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электродинамика» являются:

- изучение теоретических оснований электродинамики,

- освоение точных и приближенных методов решения задач электродинамики,
- приобретение навыков решения типовых электродинамических задач,
- знакомство с современными методами решения задач электродинамики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электродинамика» входит в модуль «Теоретическая физика».

Модуль Теоретическая физика относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения курса «Электродинамика» необходимы знания дисциплин: механика, математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения. Освоение курса позволит в дальнейшем изучать другие разделы курса теоретической физики, спецкурсы по выбору студента.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате изучения модуля обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, методы, модели различных разделов теоретической физики;
- границы применимости физических моделей;
- методологические основания теоретической физики;
- междисциплинарные связи теоретической физики с другими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами;

уметь:

- корректно проецировать представления и результаты теоретической физики;
- формулировать и доказывать основные результаты теории;

владеть:

- методологией физической науки;
- методическими основами формирования научного мировоззрения.
- навыками решения типовых задач теоретической физики.

4. Содержание дисциплины.

Тема 1. Электростатика

Экспериментальные основы электродинамики. Предмет и методы классической электродинамики. Основы векторного анализа.

Электростатика в вакууме. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Принцип суперпозиции полей. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение к расчету полей. Потенциальный характер электростатического поля. Скалярный потенциал поля.

Диполь в электростатическом поле. Разложение потенциала электромагнитного поля по мультиполям. Электрический дипольный и квадрупольный моменты.

Электростатика диэлектриков. Уравнения для векторов $\vec{E}$ и $\vec{D}$, граничные условия. Материальные уравнения, диэлектрическая проницаемость. Уравнение для электростатического потенциала, граничные условия.

Электростатика проводников. Уравнения для напряженности и потенциала поля, граничные условия. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Пондеромоторные силы, действующие на проводники в электрическом поле. Уравнение Пуассона и его общее решение.

Тема 2. Постоянный электрический ток. Плотность тока и проводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Интегральная форма законов Ома и Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Тема 3. Магнитостатика. Законы Ампера и Био-Савара для линейных токов. Расчет магнитного поля токов. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока.

Векторный потенциал. Уравнение Пуассона для векторного потенциала. Потенциалы электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность потенциалов. Уравнения для потенциалов при калибровках Лоренца и Кулона.

Магнитное поле в веществе. Магнетики. Уравнения для векторов $\vec{B}$ и $\vec{H}$, граничные условия. Материальные уравнения, магнитная проницаемость, диа-, пара-, и ферромагнетизм.

Тема 4. Переменное электромагнитное поле.

Условия квазистационарности. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле. Интегральная и дифференциальная форма закона электромагнитной индукции Фарадея. Ток смещения. Энергия системы токов. Индуктивность. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Проникновение магнитного поля в проводник. Скин-эффект.

Полная система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Граничные условия и материальные уравнения. Физический смысл каждого уравнения. Относительный характер разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное.

Уравнения Максвелла-Лоренца для микроскопического поля, их макроскопическое усреднение. Макроскопические поля $\bar{\mathbf{E}}$ и $\bar{\mathbf{B}}$.

Закон сохранения энергии системы зарядов и электромагнитного поля. Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитного поля. Импульс электромагнитного поля. Давление света.

Решение уравнений Максвелла с помощью электромагнитных потенциалов. Уравнение Даламбера. Запаздывающие потенциалы, их физический смысл.

Волновое уравнение. Скорость распространения волн. Плоские монохроматические волны, их характеристики. Излучение электромагнитных волн. Электрическое дипольное излучение. Отражение и преломление электромагнитных волн. Поляризация электромагнитных волн. Эффект Доплера. Радиационное трение.

Электромагнитные волны с учетом поглощения в среде. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Физический смысл комплексной диэлектрической проницаемости.

Тема 5. Релятивистская форма электродинамики. 4-потенциал, 4-вектор плотности тока и их преобразование. Преобразование электромагнитного поля при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой. Инварианты электромагнитного поля.

Тензор электромагнитного поля. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Ковариантная запись уравнений и законов сохранения для электромагнитного поля и для частиц. Законы преобразования для напряженностей полей, для частоты и волнового вектора электромагнитной волны.

5. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины – 4 зачетные единицы (144 аудиторных часа).

Формы контроля: экзамен (7 семестр)

Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.25.3 Квантовая теория

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Квантовая теория» входит в модуль «Теоретическая физика». Целями освоения дисциплины «Квантовая теория» являются:

- изучение теоретических оснований квантовой теории,
- основных физических систем и законов, описываемых квантовой теорией,

- освоение точных и приближенных методов решения задач квантовой теории,
- приобретение навыков решения типовых задач квантовой теории,
- знакомство с современными методами решения задач квантовой теории.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Модуль Теоретическая физика относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения курса «Квантовая теория» необходимы знания дисциплин: механика, математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения. Освоение курса позволит в дальнейшем изучать другие разделы курса теоретической физики, спецкурсы по выбору студента.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК):

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

б) профессиональных (ПК):

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1),

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате изучения модуля обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, методы, модели различных разделов теоретической физики;
- границы применимости физических моделей;
- методологические основания теоретической физики;
- междисциплинарные связи теоретической физики с другими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами;

уметь:

- корректно проецировать представления и результаты теоретической физики;
- формулировать и доказывать основные результаты теории;

владеть:

- методологией физической науки;
- методическими основами формирования научного мировоззрения.
- навыками решения типовых задач теоретической физики.

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Особенности поведения микрообъектов. Предмет и место квантовой механики в курсе физики. История развития квантовой механики. Проблема абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза Планка. Эффекты, подтверждающие корпускулярные свойства света. Атомные модели. Боровская модель атома водорода. Гипотеза де Бройля.

Дискретность значений физических величин. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей. Вероятностный характер поведения микрочастиц.

Тема 2. Состояния и наблюдаемые в квантовой механике. Описание состояний микросистем. Волновая функция. Квантовомеханический принцип суперпозиции. Описание наблюдаемых в квантовой механике. Самосопряженные операторы. Собственные функции и собственные значения самосопряженных операторов, их физический смысл. Средние значения наблюдаемых, вероятности их возможных значений. Коммутаторы операторов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Условия совместной измеримости наблюдаемых. Полный набор наблюдаемых. Операторы координат и импульса. Гамильтониан для частицы и системы взаимодействующих частиц во внешнем поле. Оператор орбитального момента импульса.

Тема 3. Уравнение Шредингера. Одномерное движение. Принцип причинности в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Вектор плотности потока вероятности. Изменение во времени средних значений наблюдаемых. *Теорема Эренфеста. Предельный переход к классической механике.* Стационарное уравнение Шредингера. Свойства стационарных состояний.

Общие свойства одномерного движения. Задача о частице в потенциальной яме. Потенциальные барьеры. Туннельный эффект, надбарьерное рассеяние. Линейный гармонический осциллятор.

Тема 4. Движение в центрально-симметричном поле. Общие свойства движения в центрально-симметричном поле. Собственные функции и собственные значения оператора орбитального момента. Радиальное уравнение Шредингера. Атом водорода, энергетический спектр и волновые функции. Классификация состояний с помощью квантовых чисел.

Тема 5. Элементы теории представлений. Приближённые методы квантовой механики. Понятие о различных представлениях состояния квантовомеханической системы. *Матричное представление операторов. Уравнение Шредингера в матричной форме.*

Теория возмущений. Постановка задач, решаемых методами теории возмущений. Квазиклассическое приближение. Метод ВКБ. *Теория стационарного возмущения при отсутствии и наличии вырождения.*

Тема 6. Атомы, молекулы. Элементы теории излучения. Спин электрона. Системы тождественных частиц. Операторы спина. Волновая функция электрона с учетом спина. Полный набор наблюдаемых для электрона в атоме. Принцип тождественности частиц. Связь спина со статистикой. Бозоны, фермионы. Принцип Паули.

Атом гелия. Мультиплетность состояний. Обменная энергия. *Понятие о методе самосогласованного поля.* Классификация состояний электронов в атоме. Периодическая система элементов. Молекула водорода. Природа химической связи. *Атомы во внешнем поле. Эффект Зеемана.*

Поглощение и испускание света. Коэффициенты Эйнштейна. Правила отбора.

Тема 7. Понятие о релятивистской квантовой теории. Границы применимости нерелятивистской квантовой механики. Уравнение Клейна-Гордона-Фока. Уравнение Дирака. Простейшие следствия из уравнения Дирака.

Тема 8. Свойства атомных ядер. Понятие о физике элементарных частиц. Масштабные уровни микромира. Типы фундаментальных взаимодействий и их основные свойства. Сравнение характеристик атомного и ядерного уровней.

Основные характеристики атомных ядер и нуклонов. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Свойства ядерных сил. Мезонная теория ядерных сил. Ядерные реакции. Естественная радиоактивность. Деление тяжелых ядер и термоядерный синтез.

Классификация элементарных частиц и их характеристики. Фундаментальные частицы. Понятие о квантовой электродинамике и теории электрослабого взаимодействия.

5.Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы (108 аудиторных часов).

Формы контроля. Зачёт (8 семестр)

Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.Б.25.4 Физика конденсированного состояния. Термодинамика. **Статистическая физика. Физическая кинетика**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Физика конденсированного состояния. Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика» входит в модуль «Теоретическая физика».

Целями освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния. Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика» являются:

- изучение теоретических оснований физики конденсированного состояния, основных физических систем и законов, описываемых физикой конденсированного состояния,
- освоение точных и приближенных методов решения задач физики конденсированного состояния,
- приобретение навыков решения типовых задач физики конденсированного состояния,
- знакомство с современными методами решения задач физики конденсированного состояния.

Задачи:

- получение базовых теоретических знаний по физике конденсированного состояния, термодинамике, статистической физике и физической кинетике,
- приобретение навыков использования методов статистической физики для описания различных систем,

- формирование представлений о единстве системы физических знаний и многоплановости основных физических соотношений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Модуль Теоретическая физика относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения курса «Физика конденсированного состояния. Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика» необходимы знания дисциплин: механика, математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения. Освоение курса позволит в дальнейшем изучать другие разделы курса теоретической физики, спецкурсы по выбору студента.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК):

способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3),

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8)

б) профессиональных (ПК):

способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1),

способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать о структуре и свойствах твёрдых тел, включая общие представления о строении кристаллов и аморфных веществ, о дефектах реального кристалла, теориях химической связи и т.д.; знать как законы статистической физики приводят к законам термодинамики.

уметь рассматривать свойства металлов, полупроводников, диэлектриков и аморфных тел с единой точки зрения, используя энергетический спектр электронов; решать задачи, опираясь на полученные теоретические знания. уметь правильно пользоваться методами термодинамики в общем виде, т.е. с помощью обобщённых термодинамических координат.

владеть знанием основных положений теоретической механики, электродинамики, квантовой механики, физики атома и атомных явлений, термодинамики, статистической физики и др. владеть (быть в состоянии продемонстрировать) знанием базовых концепций и понятий термодинамики и статистической физики (температура, энтропия, равновесное распределение в фазовом пространстве), пониманием связи законов статистической физики и термодинамики; умением анализировать макроскопические системы с большим числом частиц

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Статистическая физика как основа теории макроскопических процессов. История развития кинетической теории материи. Два метода исследования макроскопических процессов: феноменологическая термодинамика и статистическая физика. Общность и ограниченность термодинамического метода.

Микроскопическое описание макроскопической системы и статистический характер макропроцессов. Функция распределения в фазовом пространстве. Макроскопические величины как средние по статистическому ансамблю. Понятие о флуктуациях и их оценка в макроскопических системах. Термодинамическая вероятность или статистический вес макросостояния системы. Статистическое определение энтропии.

Тема 2. Основы термодинамики. Описание макроскопической системы с помощью термодинамических величин. Термодинамические параметры. Температура. Давление. Функция состояния и функция процесса. Внутренняя энергия, работа, количество теплоты. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона к анализу основных термодинамических процессов. Теплоемкость. Уравнение Майера.

Второй закон термодинамики и его статистический смысл. Связь энтропии с вероятностью состояния. Статистический характер необратимости. Основное термодинамическое тождество. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых машин.

Теорема Нернста. Свойства вещества вблизи абсолютного нуля. Недостижимость абсолютного нуля.

Термодинамические функции и их свойства. Зависимость термодинамических величин от числа частиц. Химический потенциал.

Тема 3. Каноническое распределение Гиббса. Классическое распределение Максвелла-Больцмана для одной частицы идеального газа. Каноническое распределение Гиббса в классической и квантовой статистике. Статистическая сумма (интеграл) и ее связь со свободной энергией. Получение термодинамических соотношений из распределения Гиббса.

Тема 4. Свойства идеальных и реальных газов. Идеальный газ. Распределение Гиббса и распределение Максвелла-Больцмана. Вывод уравнения состояния идеального газа. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Квантовая теория теплоемкости двухатомных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Тема 5. Равновесие фаз и фазовые переходы. Условия равновесия фаз и его устойчивость. Фазовые переходы первого рода. Кривая равновесия фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка. Равновесие трех фаз чистого вещества, тройная точка. Понятие о фазовых переходах второго рода. Поведение термодинамических величин и их производных при фазовых переходах.

Тема 6. Квантовая статистика систем, состоящих из неразличимых частиц. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Условия перехода к классической статистике, критерий вырождения.

Ферми-газ. Свободные электроны в металле. Внутренняя энергия и теплоемкость электронного газа.

Термодинамические свойства бозе-газа. Явление бозе-конденсации. Сверхпроводимость. Сверхтекучесть. Фотонный газ-пример бозе-газа. Законы излучения абсолютно черного тела.

Тема 7. Основы физической кинетики Формула Эйнштейна для вероятности флуктуаций. Распределение Гаусса и флуктуации основных термодинамических величин. Броуновское движение. Формула Эйнштейна-Смолуховского. Флуктуационный предел чувствительности измерительных приборов.

Функция распределения неравновесного макросостояния. Кинетическое уравнение Больцмана и принцип детального равновесия. Интеграл столкновений. Время релаксации и длина свободного пробега. Приближение времени релаксации. Уравнения переноса. Основные представления синергетики.

Тема 8. Физика конденсированного состояния вещества. Конденсированное состояние вещества. Теория кристаллической решётки. Динамика кристаллической решетки. Зонная теория кристаллов. Статистика носителей заряда. Кинетические явления в кристаллах. Поляризация диэлектриков. Магнитное упорядочение. Сверхпроводимость. Материалы современной техники.

5. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 7 зачетных единиц (252 академических часа), в т.ч. 42 часов лекции и 54 практических занятия

Формы контроля:- Зачёт и курсовая работа (7 семестр), экзамен (8 семестр)

Составитель кафедра экспериментальной и теоретической физики

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

Б1.В.ОД.1.1 АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

1.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля «Медико-биологические дисциплины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Большое внимание уделяется современным методам анатомического исследования органов и систем живого организма и биопсийного материала (рентгеноскопия и графия, компьютерная томография, ядерно-магнитно-резонансная томография, ультразвуковые методы исследования, световая и электронная микроскопия).

2.Место дисциплины в модульной структуре ОПОП.

Дисциплина относится к модулю «Медико-биологические дисциплины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

3. Цель изучения дисциплины.

Цель: изучение формы, строения и развития организма человека в онтогенезе.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из следующих тем:

Введение в изучение анатомии и её содержание. Предмет и задачи анатомии человека. Основные этапы развития анатомии как науки. Основные направления и методы анатомического исследования. Структурная организация тела человека и факторы, определяющие формирования органов и систем. Основные этапы онтогенеза человека. Общее понятие о системе органов движения. Общая анатомия скелета. Кость как орган. Стадии развития костей.

Морфология черепа, развитие его в онтогенезе, факторы его формирования. Индивидуальные, возрастные и половые особенности. Общая анатомия соединений костей скелета. Развитие и возрастные особенности прерывных и непрерывных соединений. Введение в рентгенанатомию. Кости и суставы в рентгеновском изображении. Общая анатомия мышц. Вспомогательный аппарат мышц. Статика и динамика тела человека.

Общие вопросы медицинской антропологии. Введение в спланхнологию, методы анатомического исследования внутренних органов. Общая анатомия и развитие пищеварительной системы. Функциональная анатомия дыхательной системы.

4. Функциональная анатомия почек и мочевыводящих путей. Анатомия промежности. Развитие и особенности строения половых органов. Функциональная анатомия и развитие желёз внутренней секреции. Анатомия органов иммунной системы.

5. Общие принципы строения нервной системы. Строение и развитие ЦНС. Функциональная анатомия спинного мозга, ствола мозга и мозжечка. Анатомия конечного мозга. Оболочки головного и спинного мозга. Понятие об анализаторах. Проводящие пути головного и спинного мозга.

6. Функциональная анатомия органов чувств. Строение органа зрения и проводящие пути зрительного анализатора и зрачковых рефлексов. Механизм аккомодации. Анатомия анализаторов слуха и гравитации, проводящие пути. Анатомия органов обоняния, вкуса и осязания.

7. Функциональная анатомия сердца, его онтогенез. Общая анатомия сосудистой системы. Сосуды большого и малого кругов кровообращения. Кровообращение плода. Артериальные анастомозы и венозные сплетения. Пути окольного кровотока.

8. Общие принципы строения периферической нервной системы. Анатомия черепно-мозговых нервов и нервных сплетений. Функциональная анатомия вегетативной нервной системы. Анатомия лимфатической системы.

Цели и задачи физиологии. Краткая история развития. Физиология крови. Состав, свойства и функции крови и различных компонентов крови. Кисотно-основное равновесие крови. Эритроциты. Структурные особенности, функции. Эритропоэз. СОЭ. Гемоглобин, строение, функции. Лейкоциты. Участие различных разновидностей лейкоцитов в процессах специфического, неспецифического, клеточного и гуморального иммунитета. Группы крови человека. Система АВО и резус-принадлежность. Система гемостаза. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Коагуляционный гемостаз. Антисвертывающая система крови. Фибринолитическая система крови. Их роль в функционировании системы гемостаза. Физиология возбудимых тканей. Факторы, определяющие физиологические свойства нервной и мышечной тканей. Генез потенциала покоя и потенциала действия. Зависимость ответа возбудимой ткани от силы раздражителя. Понятие о рефрактерности. Законы раздражения. Синаптическая передача. Характеристика стадий синаптической передачи в холинергических синапсах. Функциональные особенности адренергических синапсов. Механизм мышечного

сокращения. Теория скользящих нитей. Функциональные особенности скелетных мышц. Механизм тетанического сокращения скелетных мышц. Физиологические особенности гладких мышц. Общая физиология ЦНС. Характеристика нейрона как морфо-функциональной единицы нервной системы. Рефлекс и рефлекторная дуга. Частная физиология ЦНС. Функции спинного, продолговатого, среднего мозга, таламуса, мозжечка. Кора больших полушарий, нейронная организация и функции. Электроэнцефалография. Высшая нервная деятельность. Условные рефлексы, их свойства. Правила образования. Торможение условных рефлексов. Типы высшей нервной деятельности. Общие типы ВНД. Типы темперамента. Особенности ВНД человека. Эмоции, Физиология сна и памяти. Общие свойства гормонов. Морфо-функциональная организация, гипоталамо-гипофизарной системы. Физиологические эффекты и механизм действия гормонов поджелудочной железы, надпочечников, половых, паращитовидных и щитовидной желез. Строение и функции зрительной сенсорной системы. Строение и функции слуховой сенсорной системы. Физиологические свойства и функции сократительного миокарда и проводящей системы сердца. Динамика работы сердца. Сердечный цикл. Фонокардиография и эхокардиография. Электрокардиография. Функциональная классификация сосудов. Артериальное давление (АД). Факторы, определяющие величину АД. Виды артериального давления, их характеристика. Рефлекторная и гуморальная регуляция артериального давления. Артериальный и венозный пульс. Внешнее дыхание. Характеристика дыхательных объемов и емкостей. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Механика вдоха и выдоха. Газообмен. Регуляция дыхания. Пищеварение. Методы исследования пищеварительных функций. Пищеварение в полости рта, желудке и кишечнике. Основные функции печени. Мочеобразовательная функция почки. Механизм фильтрации и реабсорбции. Секреция и синтез веществ в почке.

5. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые, решение учебных задач и др.; активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов научно-исследовательских организаций, электронных библиотек, профильных предприятий и др., разработка презентаций сообщений и доклад, работа с электронными обучающими программами и т.п.). Широко используется интерактивная доска.

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- цели и задачи физиологии, методы физиологических исследований, этапы развития науки;
- морфо-функциональные особенности отдельных органов и тканей организма;
- функции крови и различных компонентов крови; кроветворение и регуляцию кроветворения;
- электрофизиологические свойства возбудимых тканей;

- функциональные особенности скелетных и гладких мышц;
- механизм проведения сигнала по нервным волокнам и в синапсах;
- общие свойства ЦНС, свойства АНС;
- физиологию структур различных отделов ЦНС, способы взаимодействия этих структур;
- физиологические эффекты гормонов эндокринных желез организма и нейроэндокринных клеток;
- все аспекты деятельности сердца - механические и электрические;
- функциональные особенности различных элементов сосудистого дерева (артерии, артериолы, капилляры и т.д.) и их роль в кровообращении;
- физиологию внешнего дыхания, механизмы транспорта дыхательных газов в крови;
- пищеварительные процессы, происходящие во всех отделах ЖКТ;
- физиологию обмена веществ и энергии;
- механизмы терморегуляции;
- функции почек;
- физиологические процессы в сенсорных системах;
- физиологию высшей нервной деятельности;
- механизмы нервной и гуморальной регуляции всех функций организма, механизмы функционирования различных систем органов и тканей организма и принципы их взаимодействия.
- *Уметь:*
 - определять лабораторными методами основные константы крови - количество эритроцитов и лейкоцитов в объеме крови, содержание гемоглобина в крови по методу Сали и с помощью фотоэлектрокалориметра, процентное соотношение различных разновидностей лейкоцитов в мазке крови, объемное соотношение плазмы и форменных элементов крови, время свертывания крови, скорость оседания эритроцитов (СОЭ);
 - определять группу крови и резус-принадлежность;
 - определять цветовой показатель крови и среднее содержание гемоглобина в эритроците;
 - *владеть* методами графической регистрации показателей сердечной деятельности (электрокардиография, фонокардиография, сфигмография, флебография);
 - измерять артериальное давление у человека;
 - владеть инструментальными методами исследования функции внешнего дыхания (спирография, пневмотахометрия, волюметрия);
 - владеть методом исследования электрической активности головного мозга (электроэнцефалография);
 - определять реобазу и хронаксию у человека;
 - измерять температуру тела;
 - определять поле зрения и остроту зрения;
 - решать компьютерные тестовые задания, связанные с проверкой вышеперечисленных умений.

6.Общая трудоемкость дисциплины.

Курс предусмотрен на 4 зачетные единицы.

7.Формы контроля. Промежуточная аттестация - экзамен (1семестр).

Б1.В.ОД.1.2 ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля «Медико-биологические дисциплины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Основы общей патологии»: изучение нарушений нормального физиологического состояния организма человека и животных.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: 1) историю создания и развития патологии как науки; 2) Этиологию, механизмы развития и диагностику патологических процессов в органах и системах; Роль структурно-функциональных изменений в формировании сдвигов лабораторных показателей; Общие закономерности возникновения, развития и течения патологических процессов; Сущность типовых патологических процессов на молекулярно-биологическом, клеточном, тканевом и системном уровнях; Патогенетические основы неотложных состояний, их клинические проявления и основные принципы лабораторной диагностики;

Уметь: 1) различать патологии на теоретическом и практическом уровнях; 2) пользоваться компьютерной техникой; 3) применять знания в области дисциплины «Основы общей патологии» для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

Владеть: 1) методами работы с различными видами микроскопической и гистологической техники; 2) навыками диагностики патологии; 3) использования ресурсов Internet; 4) навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов биологии и медицинской физики.

В процессе освоения дисциплина подразделяется на лекционные, практические и лабораторные занятия.

Осваивается во 2 и 3 семестрах.

Число часов – 252 и 7 - зачётных единиц.

Контроль: 2 семестр - зачет, 3 семестр - экзамен

Содержание дисциплины:

Старение и гибель клеток. Реакция клеток на стресс. Краткие сведения о развитии системы кровообращения. Кровь и лимфа. Рост, формирование и перестройка костной ткани и костей. Гистогенез, перестройка и регенерация костной ткани и костей. Кость как орган. Кость как объект трансплантации и тканевой инженерии. Хрящ как орган. Нарушение белкового обмена (диспротеиноз). Зернистая дистрофия эпителия извитых канальцев почки. Клеточные (паренхиматозные) диспротеинозы. Зернистая дистрофия почек. Роговая дистрофия. Патологическое ороговение кожи. Внеклеточные (стромально-сосудистые) диспротеинозы. Гиалиноз стенки сосуда. Амилоидоз селезенки, печени. Смешанные диспротеинозы. Нарушение гликопротеидов. Слизистая дистрофия клеток раковой опухоли. Коллоидная дистрофия. Коллоидный зоб щитовидной железы. Нарушение пигментного обмена. Экзогенная пигментация. Патологический антракоз легких. Нарушение обмена эндогенных пигментов. Гемоглобиногенные пигменты. Бурое уплотнение легких. Гемосидерин в очаге кровоизлияния. Нарушение обмена эндогенных пигментов. Протеиногенные пигменты. Меланоз серозных покровов. Нарушение обмена эндогенных пигментов. Липидогенные пигменты. Нарушение обмена нуклеопротеидов. Нарушение жирового обмена. Липидоз. Жировая инфильтрация печени. Жировая декомпозиция печени. Нарушение минерального обмена. Фиброзно-известковые узелки печени (халикозы). Обызвествление волокон миокарда. Образование камней (конкрементов). Образование камней в почке.

Разработчик: кафедра биологии

Б1.В.ОД.1.3 ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля «Медико-биологические дисциплины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы медицинской физики» является изучение механизмов функционирования различных органов человека с точки зрения физики и способов воздействия на них с целью лечения.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП модулей «Математика», «Информатика», «Химия и экология», «Общая физика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: общие физические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме; биофизические механизмы воздействия на организм полей, излучений и других физических факторов (лечебных, климатических, производственных);

Уметь: использовать законы и физические модели биомеханики, электричества и магнетизма, термодинамики, колебаний и волн, оптики, объясняющие принципы работы различных органов и систем человека;

Иметь представление: о физических основах некоторых методов диагностики заболеваний; классификации, назначении, принципах устройств и практического использования диагностической и лечебной аппаратуры;

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц

5. Разработчики: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ОД.2.1 БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВЫХ СИСТЕМ

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля «Физико-химические основы медицины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Для освоения дисциплины необходимы знания сформированные в результате прохождения дисциплин «Химия», «Биология».

Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Биофизические основы живых систем»: изучение физических процессов, протекающих в биологических системах, дать представление о единстве и взаимосвязи физико-биологической картины мира

Требования к уровню освоения содержания курса:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: 1) основные биофизические аспекты живых систем; 2) физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; молекулярные механизмы транспорта веществ, дыхания, обмена веществ и энергии; ионные механизмы генерации биопотенциалов; механизмы преобразования и кодирования информации в биологических системах; 3) базовые термины и определения, используемые в биофизике.

Уметь: 1) применять законы механики, оптики, термодинамики, гидродинамики, акустики для описания происходящих в биологических системах процессов осуществлять кинетический и аналитический подход к изучению сложных систем и предсказание их поведения; 2) применять методические приемы проведения биофизических исследований; 3) вскрывать и описывать физические и главным образом физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; 4) пользоваться компьютерной техникой; 5) применять знания в области дисциплины «Биохимические основы живых систем» для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

Владеть: 1) навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; 2) навыками использования физических методов в биологических исследованиях; 3) методами работы с различными видами физической и биологической техники, использования ресурсов Internet; 4) навыками, необходимыми для освоения теоретических биофизики и медицинской физики.

В процессе освоения дисциплина подразделяется на лекционные, практические и лабораторные занятия.

Осваивается во 2 семестре 1 курса.

Число часов – 180 и 5 - зачётных единиц.

Контроль: экзамен

Содержание дисциплины:

Введение в биофизику живых систем. Введение в биофизику. Объект, предмет, задачи курса. Разделы и направления. История становления. Единство принципов структуры и функционирования живых систем. *Биофизика живых мембран.* Биологические мембраны: структура, свойства, динамика. Транспорт веществ. Биоэлектрические потенциалы. *Биофизика клеток и органов.* Клеточная физиология. Гистомеханика и тканевая кинетика. Автономность тканей и органов. Биофизика мышечного сокращения и нейронного импульса. *Биофизика живых систем.* Живые системы. Процессы живых систем. Биофизика систем органов. Популяционная биофизика. Информация в биологических системах. *Биофизическое моделирование и математическая биофизика.* Моделирование изменений в биофизике. Обработка медико-биологической информации. Анализ биологических веществ. *Прикладная биофизика. Медицинская биофизика. Биофизика в науке и технике. Физические методы диагностики и терапии в медицине.*
Разработчик: кафедра биологии

Б1.В.ОД.2.2 МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля «Физико-химические основы медицины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Для освоения дисциплины необходимы знания сформированные в результате прохождения дисциплин «Химия», «Биология».

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения курса «Медицинская биохимия для студентов обучающихся по специальности «Медицинская физика» является формирование правильного представления о молекулярных основах биоанализа, метаболизма, современном состоянии вопросов взаимосвязи структуры и свойств важнейших типов биомолекул с их биологической функцией.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *знать* особенности структуры биомолекул (аминокислоты, пептиды, белки), сахаров, нуклеозидов, нуклеиновых кислот, жирных кислот, витаминов, биокатализ, метаболизм, биополимеры и наследственность, молекулярные аспекты физиологии человека, химические аспекты происхождения жизни; принципы и основы химии и живой материи;
- *быть знакомым* с химическими основами биологических процессов и биохимическими методами анализа;
- *иметь представление* о структуре и свойствах важнейших типов биомолекул в связи с их биологическими функциями; о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимать возможность современных научных методов познания природы и владеть ими на

уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно- научное содержание возникающих при выполнении профессиональных функций.

5. Общая трудоемкость дисциплины – 4 зачетные единицы.
6. Формы контроля. Промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр)
7. Составитель – кафедра химии.

Б1.В.ОД.2.3 РАДИАЦИОННАЯ ФИЗИКА

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО 03.03.02 – Физика

Дисциплина «Радиационная физика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 Дисциплины. Курс читается студентам 4 курса, обучающимся по направлению 03.03.02 – Физика профиль «Медицинская физика».

Для овладения знаниями по дисциплине студенты должны иметь базовые знания по физике, особенно по таким разделам как радиоактивность, ядерная физика, электромагнитное излучение, а также по строению вещества, термодинамике, механизмам и кинетике химических реакций.

2. Место дисциплины в модульной структуре ОПОП.

Дисциплина относится к модулю «Физико-химические основы медицины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиационная физика» является первичное знакомство студентов с основами и общими закономерностями влияния воздействия ионизирующих излучений (ИИ) на различные материалы. Основное внимание уделяется дозиметрии различных видов излучений, а так же воздействию ИИ на живую материю.

Задачей курса является овладение студентами основами и общими закономерностями физических и химических процессов, протекающих при взаимодействии различных видов излучений с веществом.

3. Содержание дисциплины

Введение

Предмет и метод радиационной физики. Актуальность исследования биологического действия ионизирующего излучения. Разделы радиобиологии.

История развития радиационной биофизики. Пионеры радиобиологии. Открытие закона радиочувствительности клеток. Открытие эффекта радиационного мутагенеза, непрямого действия ионизирующего излучения. Периоды в истории радиобиологии.

Ионизирующие излучения. Дозиметрия

Виды ионизирующих излучений, их энергия. Общая физическая характеристика ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений. Единицы активности радионуклидов и доз радиации. Доза излучения (экспозиционная доза). Доза облучения (поглощенная доза). Методы дозиметрии. Метод ионизационной камеры. Калориметрический метод. Сцинтилляционный метод. Химический метод. Эквивалентная доза облучения. Качество излучения. Эффективная доза облучения. Ожидаемые индивидуальные дозы.

Поглощение энергии ионизирующих излучений

Принцип Гроттгуса. Дискретный характер поглощения энергии ионизирующих излучений. Энергетический парадокс в радиобиологии. Относительная биологическая эффективность разных видов ионизирующих излучений. Механизмы поглощения энергии излучений. Поглощение рентгеновского и γ -излучения. Поглощение нейтронного излучения. Ионизация в тканях косвенно ионизирующими частицами. Поглощение ускоренных заряженных частиц. Ионизация в тканях при действии тяжелых заряженных частиц. Ионизация в тканях при действии ускоренных электронов.

Зависимость биологического эффекта от поглощенной дозы облучения

Принцип попадания и концепция мишеней. Зависимость «доза-эффект». Количественные закономерности. Гипотеза точечного нагрева. Одиночные и множественные попадания в мишень. Попадания в мишени и гибель облученных клеток.

Математическое моделирование радиобиологических эффектов. Типы моделей. Специфика моделирования в радиационных исследованиях. Имитационное моделирование в радиобиологии.

Прямое действие ионизирующих излучений

Феноменологический анализ радиационного повреждения макромолекул. Прямое действие излучения на ферменты. Прямое действие излучения на нуклеиновые кислоты. Инфекционность нуклеиновых кислот. Трансформирующая активность. Последовательность стадий прямого действия радиации. Первичные физические процессы. Физико-химическая стадия действия излучения. Химическая стадия. Структурные превращения, выявляемые в облученных нуклеиновых кислотах. Структурные повреждения облученных ферментов. Модификация лучевого повреждения макромолекул. Модифицирующее действие кислорода. Влияние температуры во время прямого действия радиации. Роль молекул-примесей.

Непрямое действие ионизирующего излучения

Биофизический анализ радиационной инактивации молекул в растворах. Радиационно-химические превращения молекул воды. Роль продуктов радиолиза воды в инактивации биоорганических молекул. Количественные характеристики непрямого действия радиации в водных растворах. Эффект Дейла. Модификация радиолиза молекул в водных растворах. Радиационно-обусловленные изменения и радиочувствительность биоорганических молекул в растворах. Непрямое действие радиации в липидных растворах.

Реакция клетки на действие ионизирующих излучений

От изолированных молекул к клетке. Усиление первичных молекулярных повреждений. Прямое и не прямое действие излучений в клетках. Свободные радикалы в облученной клетке и методы их определения. Система окислительно-восстановительного гомеостаза клетки и ее изменения после облучения. Повреждения и процессы восстановления ДНК в облученной клетке. Механизмы гибели и процессы восстановления клеток от радиационного поражения. Репродуктивная и интерфазная гибель клеток. Апоптоз.

Реакция организма на облучение

Видовая и индивидуальная радиочувствительность. Принцип Бергонье-Трибондо. Радиочувствительность отдельных органов и тканей

Продолжительность жизни млекопитающих в зависимости от дозы облучения. Лучевая болезнь человека и ее стадии. Радиационные синдромы: костномозговой, желудочно-кишечный, церебральный. Генетический эффект облучения. Отдаленные последствия облучения. Репарационные процессы в облученном организме. Кислородный эффект и механизмы его проявления. Факторы, модифицирующие лучевое поражение: радиопротекторы и радиосенсибилизаторы, их химическая природа и биологическое действие.

Биологические эффекты малых доз излучений

Лучевые реакции многоклеточных организмов. Характеристика биологических эффектов облучения в малых дозах. Значение ультрамалых мощностей доз естественного радиационного фона. Эффект воздействия излучений в сверхмалых дозах. Гиперрадиочувствительность. Радиационный гормезис. Особенности действия радиации в нелетальных дозах. Радиационно-индуцированный адаптивный ответ. Зависимость наблюдаемых изменений от мощности дозы излучения.

Неспецифическая реакция организмов на облучение. Синдром липопероксидации. Отдаленные последствия облучения организмов. Количественная оценка биологического действия излучений в малых дозах. Механизмы действия ионизирующих излучений в малых дозах. Эффект свидетеля. Мембранный механизм индукции радиоадаптивного ответа. Неспецифическая реакция биомембран и клеток на действие ионизирующих излучений. Радиационно-индуцированная нестабильность генома и ее биологическое значение.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения *«Радиационной физики»* направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

б) профессиональных (ПК):

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

После изучения дисциплины «Радиационная физика» студент должен:

Знать: основные понятия и закономерности поглощения энергии ИИ веществом; характерные элементарные физические и химические процессы при взаимодействии различных видов ИИ с веществом; единицы измерения качественных и количественных характеристик ИИ, а также физических и химических эффектов, вызванных действием ИИ на материалы; знать основные факторы, определяющие изменение состава и структуры материалов при их облучении;

Уметь предсказывать поведение материалов при воздействии на них ИИ;

Владеть способами измерения энергии, потоков и интенсивностей излучений (дозиметрии, радиометрии); проблемами исследований и перспективами поведения веществ и материалов в

экстремальных и неравновесных условиях; теорией и навыками практической работы с ионизирующими излучениями;

Приобрести опыт деятельности по использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и анализа проблем, возникающих в результате облучения веществ и материалов, планировать стратегию их решения.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы: аудиторных 96 часов, из них 32 лекции, 64 практических занятия, 84 часа – самостоятельная работа студентов.

6. Формы контроля: Зачёт (7 семестр), экзамен (8 семестр)

7. Составители: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ОД.2.4 БИОФИЗИКА НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к модулю «Физико-химические основы медицины» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Данный курс является основным в рамках профиля «Медицинская физика» в части изучения взаимодействия и распространения неионизирующих излучений в живых системах на самых различных уровнях, и базируется на общефизических знаниях и представлениях обучаемых.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Биофизика неионизирующих излучений» является приобретение теоретических знаний об основных закономерностях и механизмах взаимодействия электромагнитного излучения и биообъектов.

Конкретными задачами освоения дисциплины являются: формирование целостного и научно обоснованного взгляда на разнообразные проявления взаимодействия электромагнитного поля с биотканями; включая понимание влияния частоты электромагнитного поля на механизмы этого взаимодействия, а также возможность их использования для целей медицинской диагностики и терапии; расширение и углубление знаний студентов по вопросам действия света на биологические системы; изучение фундаментальных основ фотобиологических процессов и механизма фотодинамических и фототермических реакций в биологических системах и разработанных на их основе методов фотомедицины.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить основные физические явления и законы физики, границы их применимости, освоить применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

3. Структура дисциплины.

1. Задачи и проблемы биофизики неионизирующего излучения. Общая структура и задачи курса биофизики неионизирующего излучения. Шкала электромагнитных волн с точки зрения биофизических эффектов, возникающих в организме при взаимодействии излучения с живыми объектами. Классификация частотных интервалов, принятая в

медицине. Строение и функции клетки. Физиологические процессы в биологических мембранах. Активный и пассивный транспорт.

2. *Механические волны. Звук, инфразвук.* Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Характеристики волн. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны и их характеристики. Эффект Доплера в акустике. Инфразвук, его свойства. Воздействие инфразвука на организм человека.

3. *Ультразвук. Свойства ультразвука. Акустические характеристики биотканей.* Методы получения ультразвука. Воздействие ультразвука на биологические ткани. Скорость и тепловые эффекты ультразвука. Приборы ультразвуковой диагностики их преимущества и недостатки. Применение ультразвука в медицине.

4. *Биофизические эффекты воздействия электромагнитных полей.* Что такое ЭМП? Основные источники ЭМП. Постоянные и низкочастотные поля. СВЧ и УВЧ поля. Биологическое действие ЭМП. Действие постоянного электрического тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез. Действие переменного электрического тока. Диатермия, дарсонвализация. Влияние магнитного поля. Индуктотермия. МРТ.

5. Тепловое излучение тел. Термография. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формулы Рэлея Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Термография.

6. Фотобиологические эффекты инфракрасного излучения. Инфракрасное излучение и его свойства. Механизм воздействия на человека ИК-излучения. Методы получения и регистрации ИК-излучения. Применение ИК-излучения. Инфракрасная термография.

7. Фотобиологические эффекты видимого излучения. Видимое излучение. Спектральный состав видимого излучения. Характеристики светового излучения (длина волны, частота, волновое число, энергия кванта, масса, импульс кванта света) Воздействие видимого излучения на организм человека. Применение В.И. Хромотерапия. Поглощение света веществом. Исследование биологических тканей в поляризованном свете.

8. Ультрафиолетовое излучение и его применение. Ультрафиолетовое излучение и его свойства. Методы получения УФ излучения. Источники УФ. Негативное воздействие на организм. Защитные реакции организма на УФ излучение. Применение в медицине. Бактерицидная функция УФ излучения.

9. Лазерное излучение, его свойства. Лазеры в медицине. Физические основы лазеров. Типы лазеров, применяемых в медицине. Биофизические эффекты лазерного излучения. Особенности взаимодействия лазерного излучения с биологическими тканями. Лазерная хирургия. Фотодинамические процессы и их использование в медицине. Фотодинамическая терапия. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения.

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать на качественном уровне основные понятия и подходы в рамках современных представлений оптической биофизики, основанных на методологии теории переноса излучения и волновых взаимодействий в сложноорганизованной рассеивающей среде с поглощением, свойства электромагнитного излучения (ЭМИ), механизмы взаимодействия ЭМИ с молекулами вещества; механизмы поглощения энергии излучений терагерцового и оптического диапазона в биологических объектах; структуру и свойства воды как важнейшего элемента биотканей; характер зависимости диэлектрической проницаемости биологической ткани от частоты; механизмы мембранного транспорта; методы СВЧ-термометрии;

основные физико-химические механизмы действия света на биологические системы разных уровней организации; механизмы фотосенсибили-зированных реакций в биологических системах в присутствии и в отсутствие кислорода; основные фотобиологические процессы, инициируемые в коже.

Уметь выделить причинно-следственные взаимосвязи в типовых задачах оптической биофизики, предложить качественное модельное описание указанных взаимосвязей; использовать физическую и биологическую информацию о распределении ЭМИ в пространстве и изменение во времени; анализировать механизмы взаимодействия ЭМИ с биологическими объектами; делать расчетные оценки воздействия электромагнитного поля на биоткани; применить интегральный подход к анализу фотобиологических эффектов на разных уровнях их проявлений; описывать и критически анализировать основные методы фотомедицины.

Владеть техникой качественного анализа основных типов оптических моделей, описывающих морфологию и кинетику биотканей и клеток, практическими навыками по работе с научной литературой; методами измерения параметров электромагнитного поля, методами анализа фотобиологических реакций; навыками самостоятельной подготовки и представления доклада на заданную тему.

7. Общая трудоемкость дисциплины – 6 зачетные единицы. Аудиторная работа – 80 часов. Самостоятельная работа – 100 часов.

8. Формы контроля: зачёт (5 семестр), экзамен, курсовая работа(бсеместр)
Составитель – кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ОД.3.1 ОСНОВЫ ИНТРОСКОПИИ

Место дисциплины в модульной структуре ООП. Дисциплина относится к модулю «Медицинская техника и технологии» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения данной дисциплины относятся знания,

умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Общая физика», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Биофизика неионизирующих излучений», «Физические методы исследований в медицине и биологии», «Квантовая механика», «Томография», «Медицинская радиоэлектроника», «Математический анализ», «Методы математической физики». «Основы интроскопии» является обязательной дисциплиной (блок «Дисциплины специализации») и играет важную роль в освоении медицинскими физиками современных медицинских диагностических методов и технологий, подготавливает студентов к изучению таких специальных дисциплин как - основы рентгеновской диагностики, методы медицинской визуализации, акустические методы в медицине и др.

1. Цель изучения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины «Основы интроскопии» является ознакомление студентов с основными технологиями медицинской интроскопии, физическими основами визуализации медицинских изображений и современным медицинским интроскопическим оборудованием, методиками расчета параметров медицинских диагностических систем. Актуальность курса обусловлена высокой значимостью технологий и методов медицинской интроскопии в современной медицинской диагностике.

2. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 7 разделов:

1. Введение. Основные понятия.

Предмет и задачи медицинской интроскопии. Общие принципы визуализации медицинских изображений. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора. Структура интроскопического исследования. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.

2. Источники излучения. Преобразователи изображения.

Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии. Первичные и вторичные преобразователи изображения (УЗ-, ИК-, видимого, рентгеновского и гамма-изображений).

3. Применение ЭВМ. Обработка и анализ изображений.

Обработка и анализ изображений. Телевизионные методы, двухмерная фильтрация изображений. Электронная субтракция изображений. Цветовое кодирование.

Применение ЭВМ в медицинской интроскопии. Применение «фреймграбберов», их характеристики. Квантование и запись цифрового изображения.

Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности и др. Принципы построения аппаратуры для цифровой обработки изображений.

4. Рентгеновская интроскопия.

Рентгеновская интроскопия. Рентгенография. Рентгеноскопия. Рентгенотелевизионное просвечивание. Флюорография.

Цифровая рентгенография. Специальные методы рентгенологического исследования:

Томография (в т.ч. преобразования Радона и Фурье алгоритмы реконструкции), ангиография. Рентгеновские диагностические комплексы.

5. Эмиссионная томография.

Радионуклидная диагностика. Виды РНД-исследований. Аппаратура для радионуклидной диагностики.

6. Неионизирующие излучения в интроскопии.

Томография на основе ядерного магнитного резонанса (ЯМР-интроскопия).

Тепловидение. Медицинские тепловизоры.

УЗ-интроскопия. Типы эхоизображений (А, М, В и С-эхограммы). Методы УЗ исследования: эхоимпульсные, доплеровские, томографические. УЗ сканирующая аппаратура.

7. Эндоскопия. Микроскопия.

Эндоскопия. Эндоскопическая аппаратура. Телевизионный видеоэндоскоп.

Аппаратура для люминесцентного анализа и световой микроскопии.

3. Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые, решение учебных задач и др.; активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов научно-исследовательских организаций, электронных библиотек, профильных предприятий и др., разработка презентаций сообщений и доклад, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины "Основы интроскопии". Знать и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе методов медицинской визуализации. Знать классификацию технологий медицинской интроскопии. Ориентироваться в современной научно-технической и медицинской литературе по данной проблеме.

уметь проводить оценку и практические расчеты параметров различных систем медицинской интроскопии. Получить навыки работы на медицинских программно-аппаратных комплексах.

владеть (быть в состоянии продемонстрировать) *знанием* базовых концепций и понятий процессов, применяемых в медицинской интроскопии; *пониманием* связи этих процессов с законами физики; *умением* количественно анализировать технические характеристики систем медицинской визуализации.

4. Общая трудоемкость дисциплины. Курс предусматривает 3 зачетные единицы, 48 аудиторных часа и 60 часов самостоятельной работы.

5. Формы контроля. Промежуточная аттестация - зачёт (7 семестр).

6. Составитель: кафедра основ медицинских знаний

1. Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля «Медицинская техника и технологии» вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

К исходным требованиям, необходимым для изучения данной дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Оптика».

2. Цель изучения дисциплины.

Целью дисциплины является подготовка студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности, подготовить необходимую базу знаний по данной дисциплине. Задачей данного курса является добиться освоения студентами теоретических знаний по медицинской радиоэлектронике, помочь в освоении принципов работы с приборами, используемыми в медицине, научить студентов грамотно использовать приборы медицинской техники для диагностики болезней.

3. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 20 разделов: 1. Введение. Радиоэлектронные цепи. 2. Электропроводность материалов. 3. Характеристики линейных цепей. 4. Поляризация диэлектриков. 5. Нелинейные электрические элементы и цепи. 6. Полупроводниковые диоды. 7. Выпрямление переменного тока. 8. Транзисторы и их характеристики. 9. Полупроводниковые фотоэлектронные приборы. 10. Усилители. 11. Обратная связь в усилителях. 12. Дифференциальные усилители. 13. Операционные усилители. 14. Генераторы. 15. Релаксационные генераторы. Мультивибраторы. Генераторы пилообразного напряжения. 16. УВЧ- и СВЧ генераторы. 17. Преобразование сигналов. 18. Элементы импульсной техники. 19. Датчики и преобразователи сигналов. 20. Электронно-лучевой осциллограф.

4. Основные образовательные технологии.

Используется интерактивная доска, используются интерактивные лабораторные работы, которые можно выполнить на компьютере. Используются компьютерные презентации. Основным интерактивным средством для проверки знаний студентов по данному курсу является использование индивидуального тестирования студентов. В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций, решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью

современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины. Знать основные достижения радиоэлектроники в медицине на данный момент и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе построения и работы современных радиоэлектронных приборов и технологий.

уметь делать расчеты схем, производить измерения различных параметров тканей живых организмов приборами радиоэлектроники.

владеть знанием базовых концепций и понятий физических процессов в радиоэлектронных приборах и схемах; *умением* количественно оценивать значения измеряемых параметров схем.

6.Общая трудоемкость дисциплины. Курс предусмотрен на 9 зачетных единиц (324 аудиторных часа).

7. Формы контроля. Зачёт(6,7 семестр), экзамен(8 семестр)

8. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ОД.4 ХИМИЯ

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Профиль подготовки Физика конденсированного состояния вещества

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б 1 Дисциплины. Дисциплина относится к модулю «Химия».

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: дать студентам сведения о теоретических основах современной химии, различных ее методах, отметить особенности реакционной способности Изучать свойства основных классов неорганических и органических веществ на основании строения вещества, закона Менделеева, теории А.М. Бутлерова и других современных вопросов теоретической химии.

Задачи дисциплины:

- Формировать представления о современном состоянии неорганической химии;
- Изучать основные законы химии и современные представления о строении атома, уметь определять связи между строением вещества и физическими, химическими свойствами веществ. Определять значимость свойств веществ в чрезвычайных ситуациях в современном мире;
- Способствовать становлению специалиста широкого профиля, который должен соответствовать совокупности требований: владеть методами средствами защиты опасности, связанной с деятельностью человека, среды обитания, с опасными природными явлениями;
- Содействовать развитию научно-материалистического мировоззрения студента.

Дисциплина изучается в 1 семестре. Она является базовой дисциплиной.

В процессе изучения химии студенты изучают основные законы химии, строение атомов химических элементов, закономерности протекания химических процессов, строение и свойства соединений.

Для эффективного изучения материала дисциплины требуется подготовка студентов по химии в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общеобразовательной школы. Таким образом, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов заключаются в следующем:

Студент должен:

Знать: основные содержательные направления в химии (в объеме школьной программы).

Уметь: работать с химическими заданиями.

Владеть: навыками химического эксперимента.

Межпредметные связи. В курсе изучается фактический материал по общей, неорганической, аналитической химии. В общей химии изучаются основные понятия, законы химии; в неорганической химии – свойства важнейших элементов и их соединений, значение некоторых веществ для охраны окружающей среды, экологии, здоровья человека и животных.

Знания по строению атомов химических элементов, радиоактивности, основ термодинамики позволит прогнозировать протекание химических процессов в различных ситуациях в профессиональной деятельности.

Химическая кинетика, основы термодинамики, окислительно-восстановительные реакции, законы электролиза изучаются на основе знаний по математике, физике.

Знания свойств химических элементов и их соединений, прогнозирование степени опасности при использовании различных веществ особенно важны при изучении различных дисциплин профессионального цикла. веществ. Показать связи между строением атома, химическими связями, пространственным строением кристаллических решеток, а отсюда физическими и химическими свойствами вещества.

4. Основные образовательные технологии.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, контрольные работы; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые; активные (анализ учебной и научной литературы и т.д.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждение докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные.

5. Требования к результатам освоения дисциплины

Требования к уровню подготовки обучающихся включают в себя как требования, основанные на усвоении и воспроизведении учебного материала, понимании смысла химических понятий и явлений, так и основанные на более сложных видах деятельности: объяснении физических и химических явлений, приведении примеров практического использования изучаемых химических явлений и законов. Решение познавательных задач; логичное выстраивание устных и письменных текстов.

Требования направлены на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- основные понятия и методы изучения химии;
- правила безопасности обращения с химическими материалами;
- основные химические явления, законы и теории классической и современной химии;
- взаимодействие организма и среды;
- экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

2) Уметь:

- понимать общую структуру химического знания, взаимосвязь между различными химическими дисциплинами;
- использовать химические методы в решении профессиональных задач;

- безопасно обращаться с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

3) Владеть:

- способами применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;
- навыками химического эксперимента, основными методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков.

4) Приобрести опыт деятельности:

- в области химического анализа и моделирования;
- критического восприятия информации;
- навыками работы в коллективе;
- планирования и проведения химических экспериментов;

4. Организационно-методические данные дисциплины

6. Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа)

7. Формы контроля – контрольная работа, тестирование. Итоговый контроль – экзамен (1 семестр)

8. Составитель: кафедра химии

Б1.В.ДВ.1.1 ОСНОВЫ БИОФИЗИКИ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы биофизики» является изучение физических механизмов функционирования живых систем на различных уровнях их организации – молекулярном, мембранном, клеточном, органном, популяционном.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП модулей «Математика», «Информатика», «Химия», «Общая физика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: физические законы, лежащие в основе: работы биологических мембран, осуществления транспорта веществ, возникновения и распространения биопотенциалов, мышечного сокращения, электрической активности органов, биофизики системы кровообращения, воздействия различных видов излучения на живой организм.

Уметь: использовать законы и физические модели биомеханики, электричества и магнетизма, термодинамики, колебаний и волн, оптики, объясняющие принципы работы различных систем живых организмов.

Иметь представление: о биофизических методах исследования клеток и органов живых организмов, о математическом моделировании исследуемых систем с использованием ЭВМ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, изучается в 6 семестре

5. Формы контроля: экзамен(6 семестр)

6. Разработчики: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ДВ.1.2 ОСНОВЫ ФИЗИКИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины "Основы физики низких температур" состоит в изучении физических принципов получения и измерения низких температур, конструкций рефрижераторов, низкотемпературных свойств веществ и возможностей их применения в современном приборостроении, в том числе медицинском. Рассматриваются применения сжиженных газов, детандерный метод Капицы, метод растворения He^3 в He^4 , метод Померанчука. Излагаются основные положения низкотемпературных квантовых теорий теплоемкости Эйнштейна и Дебая. Излагаются вопросы магнитных свойств твердых тел при низких температурах, явления сверхпроводимости.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: способы получения и измерения низких температур, физические основы функционирования рефрижераторов, основные физические теории свойств веществ при низких температурах. Понимать процессы, происходящие в веществе при понижении температуры.

уметь: использовать знания о физике и технике низких температур для медицинских целей, включая медицинские приборы, использующие криогенные системы.

владеть: методами лечебного применения криогенных систем.

4. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц, изучается в 6 семестре

1. Разработчики: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ДВ.2.2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1 Дисциплины.

Цели дисциплины:

формирование систематизированных знаний в области электротехники.

Задачи дисциплины

а: научить студентов правильному выбору оборудования для решения поставленной задачи в области медико-биологических исследований.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математика», «Общая физика», «Теоретическая физика», «Информатика», «Основы математической обработки информации».

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

1. - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
2. - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
3. - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
4. - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате изучения студент должен:

знать: - методы расчета электрических цепей, трансформаторов, выпрямителей, параметров внутри медицинских кабинетных электросетей;

- особенности сетей трехфазного тока;

- принцип действия электрических машин, электроприборов медицинской техники и схемы их подключения;
- поражающие факторы электрического тока;
- физические основы электрорадиотехники.

уметь:

- анализировать технические характеристики электротехнических приборов и радиотехнических устройств;
- выявлять неисправные элементы и узлы электромедицинских и радиотехнических устройств;
- обеспечивать необходимую защиту от поражения электрическим током;

владеть:

- навыками выполнения простейших расчетов электрических цепей;
- навыками выполнения электрических и радиотехнических измерений;
- навыками работы с современной измерительной аппаратурой;
- навыками построения простейших принципиальных, эквивалентных и блок-схем радиотехнических устройств;
- навыками проведения простейших расчетов, необходимых для ремонта (замены) элементов и узлов медицинского оборудования.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Источники и потребители электрической энергии. Методы расчета электрических цепей переменного тока. Трансформаторы. Полупроводниковые приборы. Выпрямители. Электрические машины. Основы электробезопасности. Элементы автоматики и защиты электрических цепей. Радиотехнические цепи и методы их анализа. Электронные усилители. Генераторы электрических сигналов. Методы модуляции и детектирования. Элементы вычислительной техники. Принципы цифровой обработки сигналов.

. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 8 зачетных единиц, изучается в 4(зачет) и 5 (экзамен) семестрах

2. Разработчики: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ДВ.3.1 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1 Дисциплины. Физико-химические методы анализа являются самыми распространенными и используемыми методами. Независимые исследования обязательно проводятся с использованием инструментальных методов. Использование физико-химических методов позволяет не только

увеличить количество исследуемых факторов, но и получить прямую математическую зависимость между фактором и объектом.

Исследование биологических объектов является одним из сложнейших исследований, требующих одновременного учета большого числа факторов и необходимости проведения однообразных повторяющихся анализов. Инструментальные методы позволяют не только создать однообразие условий измерения, но и проводить большое количество анализов.

Студенты осваивают дисциплину в 7 семестре на 4 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, в том числе: 24 часов лекции, 24 часов лабораторных занятий и 60 часов самостоятельной работы.

За время освоения данной дисциплины студенты должны выполнить большой объем практических работ, получить теоретические основы взаимосвязи аналитического сигнала с исследуемым фактором, научиться подбирать метод и трактовать результат исследования.

Цель дисциплины – освоение современных физико-химических методов исследования биологических объектов. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо использовать те знания, умения и навыки, которые студенты приобрели при изучении таких дисциплин как химия, физика, математика.

В результате освоения данной дисциплины студент должен усвоить теоретические знания по теории эксперимента, физико-химическим методам анализа; приобрести практические навыки работы с биологическими объектами; научиться планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и представлять полученные результаты.

В процессе освоения лабораторного

практикума у студентов формируются компетентности:

- личностные (лидерство, способность принимать решения и подчиняться решению, способность распределить полномочия);
- профессиональные (приготовление реактивов, работа с приборами, устройствами, планирование эксперимента и обработка данных, анализ результатов, обобщение материалов, выявление тенденций и закономерностей, написание отчетов, подготовка докладов, презентаций, работа с базами данных);
- социальные (умение работать в группе, коллегиальность, ответственность, соблюдение требований техники безопасности и т.д.).

Особенностью дисциплины является большой объем лабораторных работ, которые носят исследовательский характер.

Каждой лабораторной работе должно предшествовать знакомство студентов с теоретическими основами тех методов, которые они будут осваивать. Кроме того, студентами предстоит решать творческие задачи в ходе лабораторного практикума и самоподготовки. Студент должен уметь

планировать время таким образом, чтобы успевать провести подготовительный эксперимент, предшествующий лабораторной работе.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

8. Составитель: кафедра химии

Б1.В.ДВ.4.1 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1 Дисциплины

Объем учебного курса 72 часа, из них: 20 лекционных часов, 20 – лабораторных, 32 часов – самостоятельная работа.

Физико-химические методы в настоящее время являются самым распространенным методом установления подлинности лекарственных препаратов. Любые арбитражные исследования обязательно проводятся с использованием инструментальных методов.

Предмет входит в вариативную часть базового профессионального цикла специальных дисциплин профиля подготовки "Медицинская физика". Студенты осваивают дисциплину в 5 семестре на 3 курсе.

Студенты осваивают предмет в 8 семестре на 4 курсе. Контроль за самостоятельной работой студентов и ее оценка будут проводиться в ходе обсуждения результатов лабораторных работ.

За время освоения данной дисциплины студенты должны выполнить

большой объем практических работ, получить теоретические основы взаимосвязи аналитического сигнала с свойством и строением вещества и научиться работать на лабораторном оборудовании специального назначения.

Цель дисциплины – освоение современных физико-химических методов исследования лекарственных препаратов.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимо использовать те знания, умения и навыки, которые студенты приобрели при изучении таких дисциплин как химия, физика, математика.

В результате освоения данной дисциплины студент должен усвоить теоретические знания по основам метрологии, теории эксперимента, фармакохимии, физико-химическим методам анализа; приобрести практические навыки работы на лабораторном оборудовании общего и специального назначения; освоить методы исследования состава лекарственных препаратов; научиться планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и представлять полученные результаты.

В процессе освоения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
 - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- Особенностью дисциплины является большой объем лабораторных работ которые носят не только учебный, но и исследовательский характер.

Каждой лабораторной работе должно предшествовать знакомство студентов с теоретическими основами тех методов, которые они будут осваивать. Кроме того, студентами предстоит решать творческие задачи в ходе лабораторного практикума и самоподготовки. Студент должен уметь планировать время таким образом, чтобы успевать в течение одного занятия выполнять все необходимые процедуры в нужной последовательности.

8. Составитель: кафедра химии

Б1.В.ДВ.5.2 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

1.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Физико-технические основы лучевой терапии» относится к вариативной части модуля Дисциплины по выбору Блока Б 1 Дисциплины.

Дисциплина является теоретической и методологической основой для формирования у студентов представлений о современных методах лучевого лечения, применяемых в медицине, что важно в дальнейшем при изучении дисциплин учебного плана по подготовке медицинских физиков в рамках магистерской программы «Медицинская физика».

Программа дисциплины «Физико-технические основы лучевой терапии» в основном ориентирована на изучение перспективных физических и радиологических методов и технологий, применение которых в медицинскую практику наступило в последние десятилетия.

2.Место дисциплины в модульной структуре ООП.

Дисциплина «Физико-технические основы лучевой терапии» относится к вариативной части модуля Дисциплины по выбору Блока Б 1 Дисциплины учебного плана по направлению 03.03.02 Физика профиль Медицинская физика.

3.Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины: формирование у студентов представлений и их расширение в области лучевой терапии, на основе которой в дальнейшем можно развивать более

углубленное и детализированное изучение физических законов и явлений, лежащих в основе данных методов лечения.

4. Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из 4 разделов:

1. Лучевая терапия и ее история развития
2. Основы лучевой терапии. Лучевые повреждения
3. Методы лучевой терапии
4. Техническое обеспечение лучевой терапии

5. Основные образовательные технологии.

В преподавании дисциплины «Физические основы лучевой терапии» целевой акцент делается на принцип «научить учиться», что влечёт необходимость широкого привлечения кроме традиционных технологий обучения и инновационных моделей. В частности, будут применяться информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), придающие учебному процессу более эффективный, привлекательный и стимулирующий характер.

ИКТ на основе информационно-коммуникационных технологий включает в себя:

- электронную библиотеку учебников и учебных пособий по медицинской физике, имеющийся на кафедре теоретической физики;
- электронные учебно-методические пособия изданные кафедрами физического факультета;
- банк тестовых заданий для автоматизированного контроля знаний студентов;
- электронный конспект лекций (ЭКЛ) преподавателя;
- методическое обеспечение по использованию математических пакетов для проведения расчетов по дисциплине;
- информация для студента в электронной форме (список литературы, контрольные вопросы и содержания домашних заданий).

Доступ к программным продуктам является свободным для студентов и перемещается легко в компьютерные классы, кабинеты и специализированные аудитории, оснащённые мультимедийной аппаратурой.

Использование ИКТ даёт возможность наглядного и образного представления информации во время занятий и оперативного информирования обучаемых по всем вопросам учёбы.

Лекции и практические занятия содержат весь базовый курс и сопровождаются графическими и иллюстрационными материалами, компьютерными анимациями, видеоклипами и т.д., облегчающими усвоение материала. Анимированные схемы и рисунки, запуск которых осуществляет преподаватель, поясняют наиболее сложные разделы курса. Визуализация принципов работы изучаемых медицинской аппаратуры иллюстрируются видеопрезентациями.

6. Требования к результатам освоения дисциплины.

• Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

б) профессиональных (ПК):

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные теоретические представления о физических методах и технологиях, применяемых в лучевой терапии, методы расчета основных физико-технических параметров оборудования для проведения лучевого лечения и особенности его конструирования, нормативные требования к оборудованию медицинского назначения.

Уметь: проводить оценку и расчет физико-технических параметров медицинского оборудования для лучевой терапии, применять полученные знания для решения задач в реальных клинических условиях, а также производственных условиях предприятий, выпускающих медоборудование.

Владеть математическим аппаратом и навыками его практического применения при расчетах технических параметров оборудования медицинского назначения, иметь представление о нормативных требованиях к разработке медицинской аппаратуры.

Приобрести опыт: в проведении сравнительного анализа физико-технических методов и технологий лучевой терапии и расчета основных физико-технических параметров медицинского оборудования для терапии, в умении принимать эффективные решения по вопросам обеспечения лечебно-профилактических учреждений аппаратурой.

7. Общая трудоемкость дисциплины. Курс предусматривает 48 аудиторных часов и 60 часов самостоятельной работы.

8. Формы контроля. Зачёт (8 семестр).

9. Составитель: кафедра экспериментальной и теоретической физики

Б1.В.ДВ.6.1 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

1 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Защита информации» относится к вариативной части модуля Дисциплины по выбору Блока Б 1 Дисциплины.

2 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области информационной безопасности, защиты информации, криптографии и криптографических программных средств, организации защиты информации в информационных системах.

Для успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения цикла дисциплин предыдущих курсов.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. знать:

- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
- основы информационной безопасности сетевых операционных систем и сетевых технологий

2. уметь:

- разбираться в основных возможностях систем информационной безопасности сетевых операционных систем и сетевых технологий
- использовать теоретические основы и общие принципы использования следующих профессиональных областей: Технология вычислительных систем; Системное администрирование.

3. владеть:

- способностью понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- методами, обеспечивающими информационную безопасность сетевых операционных систем и сетевых технологий

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

5. Разработчик:

БГУ, доцент кафедры информатики и прикладной математики, И.А.Борздыко.

Аннотации учебной и производственной практик.

1. Учебная практика.

Цели: приобретение и проработка студентами компетенций необходимых для успешного освоения основной образовательной программы, обучение методикам и средствам решения конкретных задач, а также навыкам работы в коллективе, ознакомление с методами организации эффективной научно-исследовательской работы.

Задачи:

1. Закрепление и углубление знаний, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, физика атомов и атомных явлений, физика атомного ядра и элементарных частиц, общий физический практикум, программирование, численные методы и математическое моделирование.
2. Обучение построению математических моделей физических явлений или, процессов и их анализ с помощью методов и средств современной информатики.
3. Развитие у студентов навыков самостоятельной работы, аналитического мышления, умения использовать информационные технологии в процессе обучения с использованием приобретенных знаний и навыков для объяснения физических явлений.
4. Приобретение и совершенствование опыта научно-исследовательской работы.

Место дисциплины в структуре ООП ВО. Научно-исследовательская практика является обязательной составляющей ООП ВО по направлению 03.03.02 Физика и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Научно-исследовательская практика базируется на освоении следующих дисциплин: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, физика атомов и атомных явлений, физика атомного ядра и элементарных частиц, общий физический практикум, программирование, численные методы и математическое моделирование.

Учебная практика проводится на 2 курсе (ОФО) в течение 2 недель и заканчивается зачетом.

Требования к результату освоения содержания дисциплины:

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

б) профессиональных (ПК):

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Ознакомиться с техникой безопасности при проведении физических исследований.
2. Ознакомиться с оборудованием лаборатории, их принципом работы и калибровкой.
3. Изучить методики обработки экспериментальных данных и определения погрешности измерений.

Производственная практика

1. Цели: обучение методикам и средствам выполнения физических исследований, постановке и проведению экспериментов, приобретение опыта самостоятельной профессиональной работы с высокотехнологичным медицинским оборудованием, приобретение и проработка студентами необходимых компетенций.

Задачи:

1. Закрепление и углубление знаний, полученных в ходе изучения математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин.
2. Совершенствование и усложнение навыков практической профессиональной деятельности.
3. Освоение и выполнение функциональных обязанностей медицинского физика по непосредственной работе с высокотехнологичным лечебно-диагностическим оборудованием под руководством и контролем руководителями практики от кафедры и куратора от базы практики.
4. Приобретение практических навыков приемов работы с контрольно-измерительным и испытательным оборудованием научно-исследовательской лабораторий.
5. Обучение построению математических моделей физических явлений или, процессов и их анализ с помощью методов и средств современной информатики.
6. Развитие у студентов навыков самостоятельной работы, аналитического мышления, умения использовать информационные технологии в процессе обучения с использованием приобретенных знаний и навыков для объяснения физических явлений.
7. Приобретение и совершенствование опыта научно-исследовательской работы.
8. Приобретение опыта организаторской работы
9. Приобретение знаний об организации и функционировании учреждения - базы практики

Место дисциплины в структуре ООП ВО. Производственная практика является обязательной составляющей ООП ВО по направлению 03.03.02 Физика и представляет собой вид занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика базируется на освоении дисциплин цикла Б2 «Математический и естественнонаучный цикл», Б.3 «Профессиональный цикл. Производственная практика проводится в 6 семестре в течение 2 недель, в 7 семестре в течение 4 недель, в 8 семестре в течение 2 недель, в 8 семестре (преддипломная) в течение 2 недель.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);
- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

б) профессиональных (ПК):

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

Содержание разделов дисциплины:

Физиотерапевтическое отделение. Общее знакомство со структурой физиотерапевтического отделения. Изучение принципов работы аппаратуры магнитотерапии: 1) Полимаг-1, 2) «Градиент», 3) Алимп. Знакомство с аппаратами портативной магнитотерапии: Маг, Магнитер, Солнышко, Инфита. Знакомство с показаниями и противопоказаниями при назначении магнитотерапии. Изучение принципов работы аппаратов ВЧ-терапии: УВЧ-30, УВЧ-66. Знакомство с показаниями и противопоказаниями при назначении, особенностями назначения в детском возрасте. Изучение принципов работы аппаратов КВЧ-терапии (коротко-волновой частоты, с длиной волны: 5,1 м и 7,6 м.) Знакомство с показаниями и противопоказаниями при назначении, особенностями назначения в пожилом возрасте. Парафинолечение. Изучение принципов работы аппаратуры: термостата, парафинонагревателя, особенностей приточно-вытяжной системы. Знакомство с показаниями и противопоказаниями при назначении лечения. Ингаляторы. Изучение принципов работы ингаляторов: Муссон, Небулайзер (Омрон). Знакомство с показаниями и противопоказаниями при назначении лечения. Особенности отпуска реанимационным больным.

Отделение функциональной диагностики. Знакомство с работой аппарата УЗИ-диагностики «Toshiba». Присутствие на УЗИ-обследовании пациентов: с сахарным диабетом, послеоперационных хирургических больных, больных кардиологического профиля (УЗИ сердца и сосудов). Присутствие при снятии электрокардиограммы (ЭКГ) больных из разных отделений: пульмонологическое, эндокринологическое, гастроэнтерологическое, хирургическое, реанимационное.

Рентгенологическое отделение. Наблюдение за рентгенологическим обследованием легких, желудка, кишечника. Знакомство с методом пассажа бария (исследование проходимости по тонкому и толстому кишечнику, снятие рентгенограммы через каждые 3 часа)

Клинико-лабораторное отделение. Знакомство с исследованием общего анализа крови (ОАК) и общего анализа мочи (ОАМ). Проведение биохимического анализа крови: определение содержания креатинина, мочевины, калия, натрия, общего билирубина, АФТ, АЛТ, щелочной фосфатазы, холестерина, ПТИ, ПТВ.

Освоение и выполнение функциональных обязанностей медицинского физика по непосредственной работе с высокотехнологичным лечебно-диагностическим оборудованием. Работа с симуляторами для планирования лучевой терапии.