


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.Г. ПЕТРОВСКОГО»
(БГУ)

Кафедра математического анализа,
алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 (Беднаж В.А.)
«27» апреля 2023 г.

АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

01.04.01 «Математика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) программы

«Комплексный анализ и алгебра»

(наименование направленности программы)

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения: очная

2023 год

Обязательная часть ОПОП

Модуль "Методология исследования в профессиональной деятельности"

История и методология математики

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является историко-методологический анализ развития математики.

Задачи дисциплины:

- исследование становления аксиоматического метода построения математических теорий;
- исследование теоретико-множественного подхода в современной математике;
- развитие логических основ математической теории.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология математики» относится к обязательной части ОПОП. Для освоения дисциплины студенты опираются на фундаментальные курсы «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика» бакалаврской подготовки. Дисциплина интегрируется с учебными дисциплинами «История и философия науки», «Современные методы и технологии математического образования» магистратуры направления подготовки «Математика».

Задачи учебной дисциплины развиваются в системе научно-исследовательской работы магистра, в системе предметных учебных курсов магистерской программы «Комплексный анализ и алгебра».

Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-1. Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики

Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Значение различных цивилизаций в развитии математической науки	1. Математика Древнего Вавилона и Египта. 2. Математика в Римской империи и Античной Греции. 3. Математика в древнем Китае, Индии, стран Ближнего Востока. 4. Математика эпохи Возрождения. 5. Возникновение ан. геометрии и анализа бесконечно малых. 6. Развитие математики в 18 – 19 веке.
2	Историческое развитие каждой содержательно-	1. Основные периоды развития математики. 2. Историческое развитие арифметики. 3. Историческое развитие алгебры. 4. Историческое развитие геометрии.

	методической линии ШКМ	5. Историческое развитие тригонометрии. 6. Историческое развитие математического анализа.
--	---------------------------	--

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.- мат. наук В.А. Беднаж.

История и философия науки

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины: «История и философия науки» является развитие и формирование у студентов:

- 1) формирование у студентов понимания сущности науки, её особенностей, основных характеристик и места в жизни человека, общества и государства;
- 2) выработка навыков философского и научного мышления, способности глубокого философско-мировоззренческого осмысления научных проблем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

формирование у будущих выпускников магистратуры философского подхода к исследованию сущности науки, к сложным проблемам научной теории и практики;

обеспечение глубокого понимания обучающимися, что наука является не простым инструментом получения новых знаний, а важнейшим средством воплощения в жизни и деятельности современного общества идей и ценностей, принимаемых людьми в качестве основополагающих социальных и индивидуальных ориентиров;

выработка у обучаемых правильных методологических установок в объяснении сущности науки, её генезиса и системы; навыков философско-научного анализа её феноменов; основных подходов к воспитанию научного мировоззрения как у специалистов с высшим образованием, так и у всех граждан страны;

формирование у выпускников понимания необходимости применения в исследовательской деятельности важнейших положений философии науки в качестве методологии социально-гуманитарного познания.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «История и философия науки» – базовая общенаучная мировоззренческая и методологическая дисциплина, предназначенная для подготовки магистров. Относится к Модулю "Методология исследования в профессиональной деятельности", изучается во 2 и 3 семестрах.

В ходе изучения данной учебной дисциплины рассматривается предмет и объект философии науки, анализируется наука как целостный феномен практической, духовной и социальной жизни человечества, раскрывается взаимосвязь философии и науки, дается анализ основных методологических подходов к изучению общественных явлений.. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами в ходе обучения в бакалавриате.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Содержание дисциплины

Подходы к анализу бытия науки. Роль науки в культуре современной цивилизации. Наука как социальный институт. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Становление и развитие науки. Структура научного знания. Эмпирическое и теоретическое знание. Проблема оснований науки. Диалектика науки как процесс порождения нового знания. Проблема механизмов развития науки. Типы научной

рациональности. Предпосылки научных революций. Научные революции и их роль в развитии науки. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука и социальные ценности. Наука в культуре техногенной цивилизации.

Объект, предмет и субъект социально-гуманитарного познания. Философско-культурные основания СГН. Проблема взаимосвязи естественнонаучного и социально-гуманитарного знания. Проблема ценностей в СГН. Важнейшие категории в социально-гуманитарном познании. Коммуникативность в СГН. Проблема истины в социально-гуманитарных науках. Проблема объяснения, понимания, интерпретации в СГН. Взаимосвязь веры, сомнения и знания в СГН. Структура социально-гуманитарных наук, их основные исследовательские программы. Взаимосвязь социальных и гуманитарных наук.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов: 2 семестр – 2 зет, 72 часа, 3 семестр – 3 зет, 108 часов. Форма промежуточной аттестации: 2 семестр – зачет, 3 семестр – экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат фил. наук С.Г. Малинников.

Современные методы и технологии математического образования

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Изучение методологии субъектного развития в современных психолого-дидактических теориях и разработка методических систем развивающего обучения математике уровня общего образования.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучение фундаментальных основ современных психолого-дидактических теорий обучения с позиции их технологизации в учебных математических теориях общего математического образования;
- Проектирование учебной математической деятельности в содержании конкретной психолого-дидактической теории субъектного развития.
- Технология развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова в содержании учебных математических теорий общего образования.
- Закономерности формирования учебной математической деятельности в содержании теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина – Н.Ф. Талызиной.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Методология исследования в профессиональной деятельности», является обязательной для освоения во 2 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания обучающихся, полученные в ходе освоения математических дисциплин бакалавриата «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия».

Учебная дисциплина связана с дисциплиной «История и методология математики», с учебной практикой (проектно-технологическая практика).

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-1. Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики

ОПК-3. Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	<p>Тема 1.1. Фундаментальные основы современных психолого-педагогических теорий обучения с позиции их технологизации в учебных математических теориях общего математического образования.</p> <p>Проектирование учебной математической деятельности в содержании конкретной психолого-педагогической теории субъектного развития</p>	<p>Понятие психолого-педагогической теории обучения в современной педагогике, методологические условия, содержательные предпосылки развития теории в целостной теории обучения.</p> <p>Педагогическая система обучения: цели, содержание, методы, средства обучения в их системной связи. Отражение педагогической системы в содержании конкретной психолого-педагогической теории обучения. Инновационное содержание психолого-педагогической теории обучения, обоснование качественных и количественных изменений деятельности обучения и учения с позиций функционирования, развития общества.</p> <p>Фундаментальные подходы современной педагогике: личностный подход, деятельностный подход, социальная направленность и коллективистский подход, целостный подход к организации учебно-воспитательного процесса, технологический, творческий подходы.</p> <p>Деятельностный подход в содержании психолого-педагогической теории и его структурные компоненты. Единство психики и деятельности в процессе обучения, субъектный характер деятельности учения.</p> <p>Обоснование и постановка задачи технологизации психолого-педагогической теории в содержании обучения конкретной учебной дисциплины уровня общего образования.</p> <p>Понятие предметной модели учебной психолого-педагогической теории. Классификация базовых предметных моделей учебной деятельности по Г.К. Селевко. Анализ уровня методологической, педагогической, психологической разработанности современных теорий обучения, учения.</p> <p>Проектирование учебной математической деятельности в содержании конкретной психолого-педагогической теории субъектного развития.</p>

		<p>Теоретическое обоснование методической системы обучения конкретной деятельности учения в реализации дидактической цели обучения с учетом общих дидактических закономерностей общего образования и специфических особенностей учебного предмета.</p> <p>Цели и задачи проектирования моделей современных психолого-дидактических теорий в учебной математической деятельности. Методика обучения математике в содержании конкретной модели обучения. Анализ авторских концепций обучения математике уровней начального, общего образования в содержании современных учебников начальных классов, учебников по математике..</p>
2	<p>Тема 2. Технология развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова в содержании учебных математических теорий общего образования.</p>	<p>Деятельностная теория учения в исследованиях отечественных ученых Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, С.Н. Рубинштейна.</p> <p>Теория развивающего обучения Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова с позиций деятельностной теории учения, в содержании категории развития субъекта деятельности учения. Методологические основы теории развивающего обучения.</p> <p>Понятия процесса восхождения от абстрактного к конкретному, учебной деятельности, учебной задачи в теории развивающего обучения. Психологические и дидактические закономерности формирования учебной деятельности. Понятие развития субъекта учебной деятельности в системе внутренних субъектных характеристик.</p> <p>Анализ реализации теории развивающего обучения в проектировании содержания математики уровня начального обучения. Проблемы реализации развивающего обучения в математике общего образования.</p> <p>Теоретические закономерности технологизации положений теории развивающего обучения в содержательно-теоретическом подходе проектирования общего математического образования.</p> <p>Развертывание процесса изучения теории числовых систем в модельно-теоретическом представлении, формирование учебной математической деятельности в системе учебных задач.</p> <p>Проектирование учебной геометрической деятельности в представлении геометрического пространства, соответствующей теории, обосновывающей свойства геометрических фигур и их преобразований.</p>

		<p>Теория функций и соответствующие ей функциональные модели (пространственно-векторная, пространственно-точечная, пространственно-метрическая, дискретная и непрерывная числовые функциональные модели) в содержании учебной математической деятельности.</p> <p>Теория числовых предикатов в методологии теории развивающего обучения: обобщенно-алгоритмическая, обобщенно-теоретическая и конкретно-эвристическая виды деятельности учения в процессе восхождения от абстрактного к конкретному.</p> <p>Учебная математическая деятельность в содержании обобщенных способов деятельности и закономерности их формирования в деятельности субъекта.</p>
3	<p>Тема 3.</p> <p>Закономерности формирования учебной математической деятельности в содержании теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина – Н.Ф. Талызиной.</p>	<p>Теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина – Н.Ф. Талызиной и ее закономерности. Структурные и функциональные части действия, форма учебных действий и критериальные признаки их сформированности. Ориентировочная основа действия и ее соответствие уровням сформированности действия. Обобщенность действий, полнота операционного состава действия и условия сокращенности действия в содержании деятельности учения.</p> <p>Технология поэтапного формирования деятельности решения текстовых задач «на процессы» алгебраическим способом. Формирование деятельности на материализованном, внешнеречевом, внутреннем уровнях сформированности.</p> <p>Технология поэтапного формирования методов решения уравнений и неравенств, направленная на становление обобщенных способов деятельности.</p>

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработчик: БГУ, профессор, доктор пед. наук В.И. Горбачев.

Модуль "Профессиональная коммуникация"

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается:

- в формировании иноязычной коммуникативной компетенции для использования английского языка в профессиональной деятельности, в познавательной деятельности и для межличностного общения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение лексико-грамматического материала, необходимого для общения в повседневных и профессиональных ситуациях;
- овладение звуковой культурой речи: специфика артикуляции звуков, интонации;
- овладение культурой устной речи в основных коммуникативных ситуациях официального и неофициального общения;
- приобретение навыков чтения аутентичных текстов: ознакомительное, просмотровое, изучающее, поисковое, критическое;
- приобретение навыков распознавания на слух аутентичных текстов разного типа (общее понимание, поиск определенной информации, слушание с последующим обсуждением и анализом);
- овладение лингвокультуроведческой информацией в сопоставительном аспекте.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части ОПОП по направлению 01.04.01 «Математика», профилю подготовки «Комплексный анализ и алгебра» в 1-2 семестре академической магистратуры.

Изложение материала курса основано на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в результате освоения дисциплины «Иностранный язык» в процессе подготовки по программе бакалавриата.

Курс «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» призван углубить знания в области теории и практики английского языка, привить навыки использования грамматически правильной речи в ситуациях письменного и устного общения.

Требование к результатам освоения дисциплины

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

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Содержание дисциплины

1. Grammar revision. Active Verb Forms.

Повторение видо-временных форм активного залога. Построение повествовательных и вопросительных предложений в разных видо-временных формах. Повторение неправильных глаголов. Выполнение теста.

2. Getting acquainted. Speaking about Yourself .The Pronoun.

Чтение текста “IntroductoryText”, изучение лексики по теме «знакомство и приветствие». Формы приветствия в ситуациях повседневного и делового общения. Составление диалогов. Особенности английского местоимения. Виды местоимений. Употребление местоимения “It”. Употребление неопределенных местоимений в утвердительных, вопросительных и отрицательных местоимений.

3. Bryansk State University. Passive Voice.

Чтение, перевод и пересказ текста *BryanskStateUniversity*. Изучение лексики соответствующей тематики. Страдательный залог английского глагола. Образование страдательного залога. Построение вопросительных и отрицательных предложений с использованием глагола в страдательном залоге.

4. Speaking about Your Graduate Education. Word Order.

Изучение лексики по теме «обучение в магистратуре». Составление рассказа о своем факультете и направлении подготовки. Эссе на тему «Каким я вижу свое профессиональное

будущее». Повторение и отработка порядка слов в повествовательном и вопросительном предложении. Оработка грамматической темы на диалогах.

5. Travelling. The Article.

Изучение лексики на основе текстов “4.50 from Puddington” (A.Christie), “Airport Customs” (A. Haily), “The First Trip Abroad” (S. Sheldon). Составление диалогов на тему «Путешествие», написание эссе на тему “Ways of Travelling”. Изучение основных функций определенного и неопределенного артикля. Употребление артикля с исчисляемыми и неисчисляемыми существительными.

6. Food and Meals. The Sequence of Tenses.

7. Shopping. Modal Verbs.

Изучение лексики по теме «Покупки» на основе текста “Buying Goods” by G. Bidwell. Составление диалогов «В магазине». Изучение случаев употребления модальных глаголов Can, Must, May. Оработка на упражнениях и в форме диалога.

8. Natural Science. Modal Verbs.

Изучение лексики на тему «Наука». Чтение, перевод и пересказ текста “The Cosmic Web”. Обсуждение теорий происхождения жизни на земле. Изучение случаев употребления модальных глаголов should, ought to. Повторение грамматики. Лексико-грамматический тест.

9. Grammar revision.

Повторение основных грамматических тем (видо-временные формы глагола активного и пассивного залога, согласование времен, порядок слов, артикль). Отчет о прочитанных научных статьях.

10. The greatest inventions (19th-20th century). The Degrees of Comparison of Adjectives.

Изучение и отработка лексики на тему «Величайшие изобретения 19 – 20 века» Перевод с русского на английский язык текстов с использованием изученной лексики. Составление рассказа о величайшем изобретении 20 века. Изучение случаев употребления и формирования степеней сравнения английского прилагательного. Оработка на лексико-грамматических упражнениях.

11. The Latest Gadgets. Comparing Industries and work processes in the Past and in the Present.

Изучение лексики на тему «Научно-технический прогресс, современные устройства и гаджеты». Оработка лексики на упражнениях. Составление аннотаций к текстам «Научно-технический прогресс», «Российская академия наук». Написание эссе на тему «Технологии будущего».

12. Mathematics and Applied mathematics.

Изучение лексики счета, математических операций и уравнений. Прочтение, аннотирование и реферирование текстов «Математическое уравнение», «Математика, прикладная математика». Оработка лексики на упражнениях. Составление темы «История математики».

13. The History of Physics. Newton and his Law.

Изучение физических терминов. Оработка на упражнениях. Реферирование и аннотирование текстов «Физика», «История физики», «Как зародилась вселенная». Перевод высказываний Эйнштейна. Написание эссе о роли физики в понимании функционирования окружающего мира».

14. Presenting results of the research paper.

Изучение лексики по теме «Продукты питания. Еда». Составление диалогов «В ресторане». Изучение и пересказ текста “An Englishman’s Diary” (S.Andrews). Написание эссе на тему “Healthy Food”. Повторение видо-временных форм глагола, случаев их употребления. Правила согласования времен в английском языке. Преобразование обстоятельств времени и указательных местоимений в придаточных предложениях.

Трудоёмкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов: 1 семестр – 2 зет, 72 часа, 3 семестр – 3зет, 108 часов. Форма промежуточной аттестации: 1 семестр – зачет, 2 семестр – экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат пед. наук А.Ю. Ряховская.

Информационные технологии в профессиональной деятельности

Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель:

– формирование и развитие систематизированных знаний, умений и навыков в области применения информационных технологий в профессиональной деятельности.

Задачи:

– развитие у магистрантов навыков работы с программными и аппаратными средствами ПК, позволяющими реализовать процессы поиска обработки и передачи профессионально-важной информации с использованием информационных технологий;

– выработка у магистрантов навыков использования современных информационных технологий для решения исследовательских задач, представления результатов исследования, оформления научных документов;

– развитие и совершенствование коммуникативных компетенций у обучающихся для решения профессиональных задач, связанных с осуществлением деловой коммуникации между пользователями современной электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), участия в различных формах научно-профессиональной коммуникации в процессе академического и профессионального взаимодействия;

– развитие навыков использования информационных технологий для приобретения новых знаний, умений и навыков, самосовершенствования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Профессиональная коммуникация», является обязательной для освоения в 3 семестре.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин математических дисциплин бакалавриата и соответствующих дисциплин магистратуры, учебной и производственной практик.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности): **УК-4; ОПК-2:**

универсальные компетенции (УК):

(УК-4) способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

(ОПК-2) способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

– основные современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии;

– современные средства информационно-коммуникационных технологий;

– основные математические модели, способы их применения в решении глобальных проблем; основы математических и компьютерных наук;

– источники получения математической информации и правила работы с ними.

УМЕТЬ:

- применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач;
- вести устный диалог в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (ых) языке (ах);
- выполнять перевод академических и профессиональных текстов с иностранного (ых) языка (ов) на государственный язык;
- представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат и создавая тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;
- преобразовывать классическую модель в новую, адекватную поставленной проблеме научного исследования;
- проектировать анализировать и исследовать математическую модель исследуемого процесса;
- осуществлять отбор содержания, методов, технологий для достижения планируемых результатов с учетом имеющихся средств.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками применения современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- умениями использования современных средств информационно-коммуникационных технологий в процессе академического и профессионального взаимодействия;
- навыками осуществления деятельности по проектированию, разработке математических моделей и их реализации;
- методами оценки качества и основных характеристик математической модели;
- способами разработки математической модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Современные информационные технологии для академического и профессионального взаимодействия

Тема 1. Технология профессионального информационного поиска с использованием информационно-поисковых систем. Поиск информационных ресурсов (ИР) и электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по теме магистерской диссертации в сети Интернет.

Тема 2. Создание и оформление документа, соответствующего требованиям научной публикации. Проверка контента научной публикации на оригинальность(уникальность) с использованием ИТ. Рецензирование научной публикации.

Раздел 2. Универсальные и специальные прикладные программные средства для реализации процессов обработки профессионально-важной информации

Тема 3. Специализированные математические пакеты и инструменты для изучения математики, построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

Тема 4. Программы подготовки электронных презентаций, инструменты для создания графики и инфографики.

Тема 5. Разработка и представление электронной презентации-обзора ИР и ЭОР по теме магистерской диссертации.

Раздел 3. Цифровое обучение и онлайн-образование

Тема 6. Современные технологии онлайн-образования. Использование возможностей открытых образовательных ресурсов, вебинаров для профессионального совершенствования

и личностно роста.

Тема 7. Использование ИТ для популяризации математики (на примере сайта «Математические этюды»).

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

РАЗРАБОТЧИК: профессор кафедры информатики и прикладной математики, кандидат педагогических наук Е.В. Елисеева

Модуль "Предметно-содержательный"

Алгебраические системы

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории алгебраических систем в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений теории алгебраических систем;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств теории;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения в 1 семестре.

Для освоения дисциплины «Алгебраические системы» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.). Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Классическая теория групп» и «Введение в теорию конечных групп и их классов», изучаемых в 1 и 2 семестрах. Учебная дисциплина «Алгебраические системы» служит основой для понимания свойств алгебраических объектов, изучаемых в курсах «Классы групп» (3 семестр) и «Кольца, поля, модули» (4 семестр).

В курсе «Алгебраические системы» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Требование к результатам освоения дисциплины

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

ОПК-1 – способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики;

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Множества и отношения. Кардинальные и порядковые числа.	<p>1. Множества. Отношения. Отображения. Понятие многозначного и частичного отображения. Эквивалентности. Операции над эквивалентностями.</p> <p>2. Отношение порядка и его виды. Аксиома выбора. Лемма Цорна. Теорема о полном упорядочении. Мощность (кардинальное число) множества. Счетные множества и множества мощности континуум. Линейно упорядоченное множество кардинальных чисел.</p> <p>3. Порядковый тип множества, мощность типа. Порядковое число (ординал) вполне упорядоченного множества. Конечные и бесконечные порядковые числа. Вполне упорядоченное множество порядковых чисел.</p>
2	Основные понятия теории алгебраических систем.	<p>4. Универсальная алгебра сигнатуры T (T-алгебра), примеры. Подалгебры универсальной T-алгебры и их простейшие свойства. Гомоморфизм универсальных алгебр и его простейшие свойства. Прямое произведение универсальных алгебр. Конгруэнция универсальной алгебры. Факторалгебра, теоремы о гомоморфизмах универсальных алгебр.</p> <p>5. Алгебраическая система. Алгебры и модели как частные случаи алгебраических систем. Примеры алгебраических систем. Подсистема алгебраической системы. Алгебраическая система, порожденная множеством. Гомоморфизм алгебраических систем. Конгруэнции на алгебраических системах. Понятие фактор-системы. Теоремы о гомоморфизмах алгебраических систем.</p> <p>6. Мультипликативный и аддитивный группоиды. Подгруппоиды. Идемпотентный группоид. Полугруппа. Подполугруппы и порождающие множества. Определяющие соотношения. Простые полугруппы. Моноид. Квазигруппа. Группа. Группы с операторами.</p>
3	Основные алгебраические системы.	<p>7. Кольцо. Подкольцо. Виды колец. Основные свойства колец. Примеры колец. Гомоморфизмы и изоморфизмы колец. Отношение делимости в кольцах. Простые и составные элементы колец.</p> <p>8. Поле. Подполе. Виды полей. Основные свойства полей. Примеры полей. Изоморфизмы полей.</p> <p>9. Модуль. Подмодуль. Простейшие свойства модулей. Основные виды модулей. Операции над модулями.</p> <p>10. Решетка. Подрешетка. Единица и нуль решетки. Фильтр и идеал решетки. Модулярные решетки.</p>

		Дистрибутивные решетки. Решетки с дополнениями. Булевы решетки. Полные решетки. Полурешетки.
--	--	---

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-мат. наук М.М. Сорокина.

Линейные операторы в функциональных пространствах

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Линейные операторы в функциональных пространствах» является: изучение операторных методов и приемов классического и функционального анализа на функциональных пространствах.

Курс обязательно должен сопровождаться научно-исследовательским семинаром, для обсуждения возникших задач в этой области. В результате освоения дисциплины магистрант должен иметь представление о новых современных методах теории операторов в функциональных пространствах.

Задачи дисциплины

- владеть основными понятиями, связанными с пространствами l_p , L_p , $C[a,b]$, пространством аналитических функций Харди и весовым пространством Бергмана в единичном круге,
- освоение современной теории функционального анализа и применение указанной теории для решения проблем теории классов аналитической функции в круге и других односвязных областях;
- развивать умения и навыки магистрантов по овладению инструментария математического анализа для эффективного использования в научной деятельности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения в 1 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания обучающихся, полученные в ходе освоения курса классического и комплексного анализа, функционального анализа в рамках бакалавриата.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1);
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);
- способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (ПК-3) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

Предварительные сведения из теории линейных операторов в функциональных пространствах. Нормированное пространство C . Определение линейного оператора. Неравенство Гёльдера и Минковского. Пространство l_n^p и линейные непрерывные функционалы в пространстве l_n^p , и их сходимости. Банаховы пространства. Основные определения. Примеры нормированных пространств. Пространства C , L^p , l^p . Примеры. Абстрактное гильбертово пространство. Неравенство Коши-Буняковского в гильбертовом пространстве. Линейные операторы. Ограниченность и норма оператора. Критерий ограниченности линейных операторов. Последовательность линейных операторов.

Сильная и равномерная сходимости. Связь между ними. Пространство линейных ограниченных операторов. Теорема Банаха-Штейнгауза. Обратный оператор, обратного к линейному.

Сопряжённое пространство и его полнота. Теорема о полноте сопряжённого пространства. Представление непрерывных линейных функционалов в гильбертовом пространстве и в пространстве $\ell^p, 1 \leq p < +\infty$. Функции ограниченной вариации и представление линейных непрерывных функционалов в пространствах непрерывных функций. Теорема Хана-Банаха и её следствия. Сопряжённые операторы. Сильная и слабая сходимости последовательностей функционалов.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4зет. Форма итогового контроля: экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж

Современные алгоритмы вычислительной математики

1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1. Цель освоения дисциплины:

изучение современных классических алгоритмов решения различных задач, которые встречаются в реальной практике программирования: разные варианты задач сортировки и поиска данных, основные типовые структуры данных (списки, деревья, хэш-таблицы, деревья цифрового поиска), позволяющие решать эти задачи эффективно.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение базовых алгоритмов и структур данных, знание которых необходимо для работы в любой области, связанной с программированием;
- формирование умений анализировать и реализовывать базовые алгоритмы программирования и структуры данных;
- формирование навыков проектирования и разработки практических задач на выбранном языке программирования;
- формирование навыков разработки алгоритмов для проведения экспериментальных исследований в области информатики;
- формирование навыков анализа времени выполнения разработанных проектов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части. Дисциплина входит в модуль «Анализ и проектирование в профессиональной деятельности», является обязательной для освоения в 1 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания обучающихся, полученные в ходе освоения дисциплин бакалавриата.

Для успешного освоения курса необходимы знание основ дискретной математики, умение писать программы среднего размера на объектно-ориентированном языке программирования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2, способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

ОПК-2, способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает трудовые функции: А/01.6 (профстандарт 01.001).

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
-------	--	--------------------------------------

1.	Тема 1 Введение в курс	Алгоритмы как эффективная технология. Способы организации данных. Понятие эффективности алгоритмов.
2.	Тема 2 Оценка времени работы алгоритмов	Оценка времени работы алгоритмов.
3.	Тема 3 Алгоритмы сортировки, основанные на сравнении	Алгоритмы сортировки, основанные на сравнении: сортировка слиянием, быстрая сортировка, нижняя оценка на время работы алгоритмов сортировки
4.	Тема 4 Алгоритмы сортировки с линейным временем выполнения	Алгоритмы сортировки с линейным временем выполнения: сортировка подсчетом, цифровая сортировка, карманная сортировка
5.	Тема 5 Элементарные структуры данных	Элементарные структуры данных: стек, очередь, связанные списки
6.	Тема 6 Алгоритмы, основанные на двоичной куче	Алгоритмы, основанные на двоичной куче. Сортировка кучей. Очередь с приоритетами
7.	Тема 7 Введение в алгоритмы поиска	Введение в алгоритмы поиска. Двоичный поиск в отсортированном массиве. Двоичное дерево поиска
8.	Тема 8 Сбалансированные деревья поиска	Сбалансированные деревья поиска. Обзор сбалансированных деревьев. AVL-дерево. Splay-дерево.
9.	Тема 9 Хеширование	Хеширование данных. Хеш-таблицы с закрытой и открытой адресацией
10.	Тема 10 Алгоритмы поиска подстрок	Алгоритмы поиска подстрок. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Z-функция. Алгоритм Бойера-Мура

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-мат. наук Н.А. Иванова.

Классическая теория групп

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории абстрактных групп в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений курса классической теории групп;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств по теме курса;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения в 1 и 2 семестрах.

Для освоения дисциплины «Классическая теория групп» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.). Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Алгебраические системы» и «Введение в теорию конечных групп и их классов», изучаемых в 1 и 2 семестрах. Учебная дисциплина «Классическая теория групп» служит основой для понимания свойств алгебраических объектов, изучаемых в курсах «Классы групп» (3 семестр) и «Кольца, поля, модули» (4 семестр).

В курсе «Классическая теория групп» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 – способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики;

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.7);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия теории групп.	1. Группа. Подгруппа. Критерий подгруппы. Произведение подмножеств группы. Модулярное тождество Дедекинда. 2. Смежные классы. Свойства смежных классов. Разложение группы по подгруппе. Индекс подгруппы в группе. Теорема Лагранжа. Теорема о мощности произведения подгрупп. 3. Нормальные подгруппы. Свойства нормальных подгрупп. Сопряженные элементы группы, сопряженные подмножества группы. Нормальность тривиальных подгрупп. Простая группа. Простота группы простого порядка. Минимальная нормальная подгруппа группы. Факторгруппы. 4. Порождающие множества. Теорема о строении подгруппы, порожденной множеством. Максимальные подгруппы группы. Подгруппа Фраттини. Необразующие элементы группы. Свойства подгруппы Фраттини.

		5. Степень элемента группы с целым показателем. Порядок элемента группы. Циклическая подгруппа группы. Циклические группы и их свойства.
2	Гомоморфизмы групп и допустимые подгруппы в группах.	6. Гомоморфизмы групп. Простейшие свойства гомоморфизмов. Теоремы о гомоморфизмах. 7. Эндоморфизмы и автоморфизмы групп. Внешние и внутренние автоморфизмы групп. Свойства группы всех внутренних автоморфизмов данной группы. Совершенная группа. 8. Допустимые подгруппы группы. Характеристические и вполне характеристические подгруппы группы. Свойства характеристических подгрупп. Простые и характеристически простые группы.
3	Внутреннее строение групп.	9. Коммутаторы элементов группы. Свойства коммутаторов элементов. Взаимный коммутант подмножеств группы и его свойства. Коммутант группы. 10. Нормализатор и централизатор подмножества в группе, их свойства. Централизатор элемента в группе. Центр группы и его свойства. Формула классов. 11. Прямые произведения групп (внешние и внутренние). Свойства прямых произведений групп. Полупрямые произведения. Подпрямые произведения. Теорема Ремака о подпрямых произведениях групп. 12. Ряды подгрупп: нормальный, субнормальный, главный, композиционный. Свойства главных и композиционных факторов группы. Теоремы Шрейера и Жордана-Гельдера.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
4	Группы подстановок и линейные группы.	1. Группы подстановок и их свойства. Простота группы A_5 . Симметрические и знакопеременные группы малых порядков. Примеры. 2. Линейные группы и их свойства. Теорема о порядке группы $GL(n,q)$. Теоремы о центре группы $GL(n,P)$ и группы $SL(n,P)$. Группы $PGL(n,q)$ и $PSL(n,q)$. Линейные группы малых порядков.

5	Некоторые виды групп.	<p>3. Конечные примарные группы. Конечные абелевы группы и их основные свойства. Теорема о строении конечных абелевых групп. Основные теоремы о примарных группах.</p> <p>4. Примитивные группы и их свойства. Теорема Бэра о строении примитивных групп. Теорема о подгруппе Фиттинга примитивной группы.</p>
6	π -свойства конечных групп.	<p>5. Холловы подгруппы конечных групп и их свойства. Теорема Шура-Цассенхауса. Обобщение теорем Силова для разрешимых групп (теорема Холла).</p> <p>6. Свойства π-разрешимых групп. Теоремы Чунихина о холловых подгруппах π-разрешимых групп. Свойства и признаки π-сверхразрешимых групп. Свойства и признаки π-нильпотентных групп.</p>

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из них в 1 семестре – 3 зачетных единицы, во 2 семестре – 3 зачетных единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-мат. наук М.М. Сорокина

Геометрическая теория функций комплексного переменного

Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геометрическая теория функций комплексного переменного» являются:

- 1) Освоение методов исследования геометрической теории функций комплексного переменного;
- 2) Изучение свойств конформно отображающих функций односвязных областей на канонические области;
- 3) Выявление граничных свойств конформно отображающих функций односвязных областей в зависимости от границы области;
- 4) Изучение структуры гармонической меры в односвязных областях в зависимости от гладкости границы области.

Задачи дисциплины:

- 1) овладеть основными понятиями геометрической теории функций комплексного переменного, применять эти результаты для исследования вопросов разрешимости задачи Дирихле в произвольных односвязных областях комплексной области и исследование качества решения задачи Дирихле в зависимости от поведения граничной функции;
- 2) активно применять интерактивные технологии при организации занятий со студентами для качественного овладения современным аппаратом математического анализа;
- 3) развивать умения и навыки магистрантов по овладению инструментария математического анализа для эффективного использования в сфере информационных технологий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения во 2 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, могут помочь магистранту в научных исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа. Слушатели должны владеть методами начального курса математического анализа в рамках университетских программ, бакалавриата математика, математика и компьютерные науки.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1);
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (Н /02.6, I/03.7);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2) (Н /02.6, I/03.7);
- способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (ПК-3) (Н /02.6 I/03.7).

Содержание дисциплины

Конформное отображение, конформные изоморфизмы и автоморфизмы. Принцип симметрии Римана-Шварца. Отображение многоугольников на круг и на полуплоскость. Формула Кристоффеля-Шварца. Понятие эллиптической функции.

Теорема Гурвица. Критерий однолиственности. Соответствие границ при конформных отображениях. Принцип компактности. Теорема Римана о конформных отображениях однолистных областей. Теоремы сходимости для конформного отображения последовательности областей, теорема Каратеодори.

Приложение геометрической теории функций комплексного переменного к решению некоторых краевых задач. Функция Грина для односвязных областей. Задачи Дирихле и Неймана, их решения.

Граничные вопросы для аналитических функций в круге. Предельные значения интеграла Пуассона. Представление гармонических функций интегралом Пуассона. Гармоническая мера множества.

Некоторые граничные вопросы для функций аналитических внутри спрямляемого контура. Соответствие границ при конформном отображении. Теоремы Линделефа, Келлога, Смирнова о граничном поведении конформных отображений односвязных областей на единичный круг.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа 2 зачетные единицы. Форма итогового контроля: зачет.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж

Классы аналитических функций

Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Классы аналитических функций» являются формирование синтезированных знаний в области комплексного и функционального анализа.

Задачи дисциплины:

- 1) изучение основных определений, понятий, утверждений комплексного и гармонического анализа.
- 2) умение применять освоенные свойства аналитических функций при решении задач, возникающих при исследовании весовых пространств.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения во 2 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, могут помочь магистранту в научных исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа.

Слушатели должны владеть методами начального курса математического анализа в рамках университетских программ бакалавриата математика, математика и компьютерные науки.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1);
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (Н /02.6, I/03.7);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2) (Н /02.6, I/03.7);
- способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (ПК-3) (Н /02.6 I/03.7).

Содержание дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Классы Харди в круге. Характеризация корневых множеств и факторизационное представление классов H^∞, H^p	Характеризация корневых множеств и факторизационное представление классов H^∞, H^p . Понятие внутренней и внешней функции.
2	Задача Дирихле для оператора Лапласа. Граничные значения функции из класса Харди H^p .	Ядро Пуассона для единичного круга. Задача Дирихле для оператора Лапласа. Единственность решения задачи Дирихле. Решение задачи Дирихле с граничными значениями из L^p -классов на единичной окружности. Равенство Иенсена, теорема единственности для аналитических функций.
3	Числовые и функциональные бесконечные произведения в комплексной области.	Бесконечные произведения из комплексных чисел. Абсолютная сходимость числовых бесконечных произведений. Функциональные бесконечные произведения, их сходимость. Сходимость бесконечных произведений внутри области. Бесконечные произведения из аналитических функций.
4	Корневые множества функций из классов Харди. Бесконечные произведения из аналитических функций.	Равенство Иенсена, неравенство Иенсена. Бесконечные произведения Бляшке и Вейерштрасса. Нули ограниченных аналитических функций в единичном круге, условие Бляшке. Описание корневых множеств, ограниченных аналитическими функциями в единичном круге. Свойства бесконечных произведений Бляшке.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа 4 зачетные единицы. Форма итогового контроля: экзамен..

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж

Классы групп

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории алгебраических систем в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений теории классов групп;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств теории;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения в 3 семестре.

Для освоения дисциплины «Классы групп» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.). Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Классическая теория групп» и «Введение в теорию конечных групп и их классов», изучаемых в 1 и 2 семестрах. Учебная дисциплина «Классы групп» служит основой для понимания свойств алгебраических объектов, изучаемых в курсах «Избранные вопросы теории конечных групп и их классов» (4 семестр) и «Кольца, поля, модули» (4 семестр).

В курсе «Классы групп» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 – способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики;

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Формации и классы Фиттинга конечных групп.	1. Формации конечных групп: определения, основные виды, примеры, свойства, основные теоремы. 2. Формации всех конечных абелевых, нильпотентных, сверхразрешимых, разрешимых групп и их подформации. 3. Классы Фиттинга конечных групп: определения, основные виды, примеры, свойства, основные теоремы. 4. Классы Фиттинга всех конечных нильпотентных, сверхразрешимых, разрешимых групп и их подклассы.
2	Основные конструкции классов групп.	5. \mathcal{F} -корадикал группы и \mathcal{F} -радикал группы: определения, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.

		<p>6. Произведения классов групп: определения, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>7. Классы групп и подгрупповые функторы: определения, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>8. Критические классы конечных групп: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>9. Максимальные подклассы классов групп: определения, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>10. Решетки классов групп: определения, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p>
3	<p>Применение классов групп к исследованию подгруппового строения конечных групп.</p>	<p>11. \mathcal{F}-максимальные подгруппы конечных групп: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>12. \mathcal{F}-проекторы и \mathcal{F}-покрывающие подгруппы конечных групп: определения, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>13. \mathcal{F}-нормализаторы конечных групп: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>14. \mathcal{F}-инъекторы конечных групп: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>15. Минимальные не \mathcal{F}-группы: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>16. \mathcal{F}-субнормальные подгруппы конечных групп: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p> <p>17. \mathcal{F}-достижимые подгруппы конечных групп: определение, примеры, простейшие свойства, основные теоремы.</p>

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа 4 зачетные единицы. Форма итогового контроля: экзамен..

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-матем. наук М.М. Сорокина

Пространства Бергмана и Харди

Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Пространства Харди и Бергмана» являются: изучение основных современных методов и приемов теории аналитических функций для исследования комплексного и функционального анализа.

В результате освоения дисциплины магистрант должен иметь представление о новых современных методах теории аналитических функций.

Задачи дисциплины:

- владеть основными понятиями теории дисциплины «Пространства Харди и Бергмана», применять эти результаты для исследования связанных с ним вопросов;

- активно применять интерактивные технологии при организации занятий со студентами для качественного освоения аппарата комплексного анализа;
- развивать умения и навыки магистрантов по овладению инструментария комплексного анализа для эффективного использования в сфере информационных технологий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Предметно-содержательный», является обязательной для освоения в 3 и 4 семестрах.

В результате освоения дисциплины магистрант должен овладеть некоторыми современными методами теории аналитических функций, позволяющими ему подготовить магистерскую диссертацию.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1);
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (Н /02.6, I/03.7);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2) (Н /02.6, I/03.7);
- способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (ПК-3) (Н /02.6 I/03.7).

Содержание дисциплины

Классы H^p гармонических в круге функций и их интегральное представление. Граничные свойства интегралов Пуассона-Лебега. Теорема Фату. Гармонически сопряженная функция. Поведение гармонически сопряженных функций вблизи граничных точек.

Сингулярные, интегральные операторы. Существование сопряженных функций для функций из класса L^p . Преобразование Гильберта. Теорема братьев Рисс.

Представление Пуассона для класса $H^{p, \lambda}$. Приложение в теорию конформных отображений.

Теорема Харди. Теорема единственности для функций из H^p . Теорема единственности Лузина-Привалова. Внутренняя и внешняя факторизация функций классов H^p .

Приложения теоремы Лузина-Привалова. Теорема В.И.Смирнова. Максимальная функция. Теорема Харди-Литтлвуда. Применение теоремы Харди-Литтлвуда в теории H^p пространств.

Классы голоморфных функций в поликруге. Пространство Бергмана. Представление линейных непрерывных функционалов в пространствах Бергмана и Харди в поликруге.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа 7 зачетных единиц: 3 семестр – 72 часа, 2 зет, зачет; 4 семестр – 180 часов, 5 зет, экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Модуль "Алгебраические системы и комплексный анализ"

Введение в теорию конечных групп и их классов

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории абстрактных групп и их классов в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений теории конечных групп и их классов;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств по теории конечных групп и их классов;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Алгебраические системы и комплексный анализ», является обязательной для освоения в 1 и 2 семестрах.

Для освоения дисциплины «Введение в теорию конечных групп и их классов» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.). Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Алгебраические системы» и «Классическая теория групп», изучаемых в 1 и 2 семестрах. Учебная дисциплина «Введение в теорию конечных групп и их классов» служит основой для понимания свойств алгебраических объектов, изучаемых в курсах «Классы групп» (3 семестр) и «Кольца, поля, модули» (4 семестр).

В курсе «Введение в теорию конечных групп и их классов» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Классические примеры конечных групп.	1. Конечные циклические группы. Теорема о подгруппах и факторгруппах циклической группы. Порядок циклической группы. Примеры конечных циклических групп. Теорема о порождающих элементах циклической группы. Теорема о группе простого порядка. 2. Группы подстановок. Симметрическая группа n -й степени и ее подгруппы. Свойства групп подстановок. Теорема Кэли. 3. Линейные группы и их свойства. Специальные и проективные специальные линейные группы.

		4. Примарные группы и их свойства. Силовские подгруппы группы. Теоремы Силова. Свойства силовских подгрупп в группах. Лемма Фраттини.
2	Конечные разрешимые, сверхразрешимые и нильпотентные группы.	5. Конечные разрешимые группы и их простейшие свойства. Признаки разрешимости конечных групп. 6. Конечные нильпотентные группы и их свойства. Разрешимость нильпотентной группы. 7. Подгруппа Фраттини и ее свойства. Подгруппа Фиттинга группы и ее свойства. Дополняемые и добавляемые подгруппы в группах. 8. Сверхразрешимые группы и их свойства. Разрешимость сверхразрешимой группы. Сверхразрешимость нильпотентной группы. Признаки сверхразрешимости групп.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
3	Основы теории классов групп.	1. История развития теории классов групп. Предмет теории классов групп. Класс групп. Подкласс класса. Примеры. Основные классы групп, обозначения. Понятие \mathfrak{X} -группы, \mathfrak{X} -подгруппы, \mathfrak{X} -класса. Простейшие свойства классов групп. Класс групп, порожденный множеством, и его свойства. Однопорожденный класс групп. Примеры. 2. Определение (унарной) операции на классах групп. Примеры операций на классах групп: $S, S_n, Q, R, C, D, R_0, C_0$. Произведение операций на классах групп. Свойства операций на классах групп. 3. Классы групп, замкнутые относительно операций: S -замкнутый (наследственный) класс, S_n -замкнутый (нормально наследственный) класс, Q -замкнутый класс (гомоморф), R_0 -замкнутый класс, R -замкнутый класс, C -замкнутый класс, C_0 -замкнутый класс, D -замкнутый класс. Примитивно замкнутые классы групп. Классы групп, замкнутые относительно расширений. Примеры.
4	Основные виды классов групп.	4. Формации и их простейшие свойства. Примеры формаций. Формация $\text{form}\mathfrak{X}$ и ее свойства. Однопорожденные формации. Наследственные и нормально наследственные формации. 5. Классы Фиттинга и их простейшие свойства. Примеры классов Фиттинга. Класс Фиттинга $\text{fit}\mathfrak{X}$ и его свойства. Замкнутость класса Фиттинга \mathcal{F}

		<p>относительно субнормальных подгрупп и относительно произведений субнормальных \mathcal{F}-подгрупп.</p> <p>6. Классы Шунка и их простейшие свойства. Примеры классов Шунка. Насыщенность класса Шунка. Связь классов Шунка с формациями. Включение класса \mathcal{N}_p в класс Шунка, содержащий неединичную p-группу.</p> <p>7. Понятие многообразия групп. Примеры многообразий. Многообразие $\text{var}\mathfrak{X}$ и его свойства. Кроссовы многообразия. Связь многообразий с формациями. Теорема Биркгофа.</p>
--	--	--

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из них в 1 семестре – 3 зачетных единицы, во 2 семестре – 3 зачетных единицы. Форма итогового контроля: 1 семестр – зачет, 2 семестр - экзамен.

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-матем. наук М.М. Сорокина

Теория целых и мероморфных функций

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Теория целых и мероморфных функций» являются: ознакомление с классическими разделами теории целых и мероморфных функций, обучение профессиональному владению методами комплексного анализа.

Задачи дисциплины:

- овладеть основными понятиями теории целых и мероморфных функций;
- сформировать умение применять методы теории целых функций для исследований классов аналитической функций в односвязных областях комплексной плоскости;
- применять интерактивные технологии при организации занятий со студентами.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль "Алгебраические системы и комплексный анализ", является обязательной для освоения в 3 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания магистрантов, полученные в ходе освоения курсов Линейные операторы в функциональных пространствах, Геометрическая теория функций комплексного переменного, Классы аналитических функций. Знания, полученные в этом курсе, могут помочь магистранту в научных исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

способен к интенсивной научно-исследовательской работе (**ПК-1**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (**ПК-3**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание разделов дисциплины

Предварительные сведения из теории целых и мероморфных функций. Понятие роста, порядка и типа целой функции. Определение порядка и типа целой функции через тейлоровские коэффициенты этой функции. Некоторые примеры целых и мероморфных функций. Теорема Иенсена. Формула Пуассона-Иенсена. Теорема о логарифмической производной мероморфной функции.

Теорема Вейерштрасса о представлении целых функций. Целые функции конечного порядка и нормального типа. Теорема Адамара. Теорема Бореля.

Теорема Миттаг-Лефлера о разложении мероморфной функции на простейшие дроби.

Характеристика Неванлинны, свойства характеристики. Первая и вторая основные теоремы теории мероморфных функций.

Оценка целой функции конечного порядка снизу и ее применение. Условия минимальности, нормальности и максимальности типа. Теорема Линделефа. Принцип Фрагмена и Линделефа.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа 4 зачетных единиц, экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж

Избранные вопросы теории конечных групп и их классов

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории абстрактных групп и их классов в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений теории конечных групп и их классов;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств по теории конечных групп и их классов;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Алгебраические системы и комплексный анализ», является обязательной для освоения в 4 семестре.

Для освоения дисциплины «Избранные вопросы теории конечных групп и их классов» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.). Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Алгебраические системы», «Классическая теория групп», «Введение в теорию конечных групп и их классов», «Классы групп».

В курсе «Избранные вопросы теории конечных групп и их классов» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основы теории конечных групп.	1. Симметрические и знакопеременные группы. Линейные группы. Простые группы. Простота знакопеременной группы A_n при $n \geq 5$. Неразрешимость группы S_n при $n \geq 5$. Минимальные

		<p>нормальные подгруппы в группах и их строение. Характеристические и вполне характеристические подгруппы группы. Обзор по классификации конечных простых групп. Актуальные проблемы изучения непростых конечных групп.</p> <p>2. Строение конечных абелевых групп. Конечные p-группы. Конечные нильпотентные, p-нильпотентные, разрешимые, p-разрешимые, p-отделимые, p-разложимые, p-замкнутые группы. Теорема Ф.Холла о холловых подгруппах конечных разрешимых групп. Теорема С.Ф. Чунихина о p-холловых и p'-холловых подгруппах конечных p-разрешимых групп. Актуальные проблемы теории конечных групп, связанные с обобщением холловых подгрупп в группах.</p>
2	Конечные группы и их классы.	<p>3. Классы \mathcal{E}, \mathcal{S}, \mathcal{U}, \mathcal{N}, \mathcal{N}_p, \mathcal{A}, \mathcal{C} соответственно всех конечных, всех конечных разрешимых, всех конечных сверхразрешимых, всех конечных нильпотентных, всех конечных p-групп, всех конечных абелевых, всех конечных циклических групп, их свойства, взаимосвязь. Актуальные проблемы теории классов конечных групп.</p> <p>4. \mathcal{F}-подгруппы конечных групп. \mathcal{F}-корадикалы и \mathcal{F}-радикалы групп. \mathcal{F}-максимальные подгруппы, \mathcal{F}-нормальные и \mathcal{F}-абнормальные максимальные подгруппы групп. \mathcal{F}-проекторы, \mathcal{F}-инъекторы и \mathcal{F}-нормализаторы групп. Минимальные не \mathcal{F}-группы. \mathcal{F}-субнормальные и \mathcal{F}-субабнормальные, $K\mathcal{F}$-субнормальные подгруппы групп. Актуальные проблемы применения теории классов к исследованию подгруппового строения конечных групп.</p>
3	Конечные группы и подгрупповые функторы.	<p>5. Подгрупповые функторы и их простейшие свойства. Основные виды подгрупповых функторов. Примеры подгрупповых функторов. Свойства регулярных и радикальных подгрупповых функторов. Максимальные подгрупповые функторы. Решеточные подгрупповые функторы. Актуальные проблемы теории подгрупповых функторов.</p> <p>6. Связь регулярных подгрупповых с формациями конечных групп. Связь радикальных подгрупповых функторов с классами Фиттинга конечных групп. Актуальные проблемы изучения взаимосвязи подгрупповых функторов с классами групп.</p>

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Форма итогового контроля: экзамен.

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-матем. наук М.М. Сорокина

Сингулярные и интегральные операторы в функциональных пространствах

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сингулярные и интегральные операторы в функциональных пространствах» являются: изучение основных современных методов и приемов теории сингулярных и интегральных операторов в функциональных пространствах для исследования комплексного и функционального анализа.

В результате освоения дисциплины магистр должен иметь представление о новых современных методах сингулярных и интегральных операторов в функциональных пространствах.

Задачи дисциплины:

- Владеть основными понятиями теории сингулярных и интегральных операторов, применять эти результаты для исследования связанных с ними вопросов
- активно применять интерактивные технологии при организации занятий со студентами для качественного овладения современным аппаратом математического анализа;
- развивать умения и навыки магистров по овладению инструментария математического анализа для эффективного использования в сфере информационных технологий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль "Алгебраические системы и комплексный анализ", является обязательной для освоения в 4 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания магистрантов, полученные в ходе освоения курсов Линейные операторы в функциональных пространствах, Геометрическая теория функций комплексного переменного, Классы аналитических функций, Теория целых и мероморфных функций. Знания, полученные в этом курсе, могут помочь магистранту в научных исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

способен к интенсивной научно-исследовательской работе (**ПК-1**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (**ПК-3**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание разделов дисциплины

Максимальные функции Харди - Литтлвуда в пространстве локально суммируемых функций в R^n . Функции распределения. Слабый и сильный тип оператора. Теорема Харди - Литтлвуда об ограниченности максимального оператора в $L^p(R^n)$. Теоремы о покрытиях. Интеграл Марцинкевича. Интерполяционная теорема Марцинкевича. Теорема Кальдерона - Зигмунда о сингулярных интегралах в $L^p(R^n)$ ($1 \leq p \leq +\infty$). Обобщение на векторнозначный случай. Сингулярные интегралы, коммутирующие с растяжением. Преобразования Рисса и сопряженные гармонические функции в R^n . Приложения: преобразование Гильберта на окружности и на прямой, L^p -оценки. Теорема М. Рисса о сопряженных гармонических функциях. Ограниченная средняя осцилляция (ВМО классы). Классы ВМОА. Теорема двойственности Стейна - Фейффермана. Классы Харди в круге и полуплоскости, их двойственность. Сингулярные интегральные операторы в классах Гельдера. Теорема И.И.Привалова. Обзор некоторых новых результатов из теории сингулярных интегральных операторов и современной теории пространств Харди и Бергмана.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Форма итогового контроля: экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж

Дисциплины по выбору

Вопросы аппроксимации и интерполяции в весовых пространствах аналитических функций

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Вопросы аппроксимации и интерполяции в весовых пространствах аналитических функций» является дать возможность магистранту расширять и углублять знания, умения, навыки и компетенции, определяемые содержанием базовых дисциплин комплексного и функционального анализа для успешной научно-исследовательской работы в указанной области.

Задачи изучения дисциплины:

- использование психолого-педагогических аспектов методики обучения при преподавании и самостоятельном освоении магистрами фундаментальных знаний в теории аппроксимации и интерполяции в весовых пространствах аналитических функций;
- активное применение интерактивных технологий при организации занятий со студентами для качественного овладения современным математическим аппаратом;
- развитие умений и навыков магистрантов по овладению инструментарием теории аппроксимации и интерполяции для эффективного использования в научной работе.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП. Дисциплина входит относится к дисциплинам по выбору для освоения в 3 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, используются в исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа, а также в гармоническом анализе. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках университетских программ по комплексному и вещественному анализу.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

- **профессиональные (ПК):**
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (А/01.6);
- способен публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3) (А/01.6).

Содержание дисциплины

раздела №	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Теория равномерных приближений	Первая теорема Вейерштрасса. Вторая теорема Вейерштрасса. Связь теорем Вейерштрасса между собой. Теоремы С.Н. Бернштейна о наилучшем приближении периодических аналитических функций. Наилучшее приближение функций, аналитических на сегменте. Свойства некоторых аналитических аппаратов приближения. Разложения по полиномам Чебышева. Некоторые свойства полиномов Бернштейна. Некоторые

		<p>свойства интеграла Валле-Пуссена. Суммы С.Н. Бернштейна - В. Рогозинского. Множители сходимости.</p> <p>Теорема Мергеляна об аппроксимации аналитических функций алгебраическими многочленами в комплексной области.</p>
2.	Теория квадратических приближений	<p>Линейная независимость. Определитель Грама. Теорема Шмидта. Приближение линейно независимыми функциями. Теоремы Мюнтца.</p> <p>Общие свойства ортогональных полиномов. Связь с теорией непрерывных дробей. Формула Кристоффеля-Дарбу. Сходимость ортогональных разложений. Преобразования весовой функции.</p> <p>Теория ортогональных по области функций. Ортогональные функции. Неравенство Бесселя. Полнота и замкнутость. Связь конформного отображения и ортонормированных по области функций. Процесс ортогонализации Шмидта. Полнота и замкнутость неортонормированных систем функций. Ортогональные функции при наличии веса.</p> <p>Ортонормированные по области полиномы при наличии аналитического веса. Построение обобщенных полиномов. Случай круга. Случай областей общего вида.</p> <p>Ортонормированные полиномы при наличии веса общего вида. Асимптотическое представление ортонормированных по области полиномов.</p>
3.	Теория аппроксимации и интерполяции в L^p пространствах	<p>Модуль непрерывности. Обобщение на пространство L^p. Функция Стеклова. Теоремы Д. Джексона.</p> <p>Прямая задача гармонической аппроксимации. Классы функций, определяемые интегральными операторами. Неравенство Бора и его обобщения.</p> <p>Аппроксимация непрерывно дифференцируемых функций. Обобщенный метод Фейера. Теорема Привалова.</p> <p>Обобщение теорем Бернштейна на пространство L^p.</p> <p>Наилучшая гармоническая аппроксимация аналитических функций. Обратная теорема Бернштейна.</p>

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Форма итогового контроля: экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук Н.М.Махина

Теория наилучших приближений алгебраическими многочленами

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория наилучших приближений алгебраическими многочленами» является дать возможность магистранту расширять и углублять знания, умения, навыки и компетенции, определяемые содержанием базовых дисциплин комплексного и функционального анализа для успешной научно-исследовательской работы в указанной области.

Задачи изучения дисциплины:

– использование психолого-педагогических аспектов методики обучения при преподавании и самостоятельном освоении магистрами фундаментальных знаний в теории аппроксимации и интерполяции в весовых пространствах аналитических функций;

- активное применение интерактивных технологий при организации занятий со студентами для качественного овладения современным математическим аппаратом;
- развитие умений и навыков магистрантов по овладению инструментарием теории аппроксимации и интерполяции для эффективного использования в научной работе.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП. Дисциплина входит относится к дисциплинам по выбору для освоения в 3 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, используются в исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа, а также в гармоническом анализе. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках университетских программ по комплексному и вещественному анализу.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

- **профессиональные (ПК):**
- *способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (А/01.6);*
- *способен публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3) (А/01.6).*

Содержание дисциплины

раздела №	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Алгебраические и тригонометрические полиномы наилучшего приближения	Алгебраические полиномы наилучшего приближения. Теоремы П.Л. Чебышева. Полиномы Чебышева. Тригонометрические полиномы наилучшего приближения. Корни тригонометрического полинома. Метод изображающих точек. Тригонометрический полином наилучшего приближения. Теоремы П.Л. Чебышева.
2.	Структурные свойства функции	Влияние структурных свойств функции на порядок её приближения тригонометрическими полиномами. Постановка вопроса. Модуль непрерывности. Условие Липшица. Теоремы Д.Джексона. Характеристика структурных свойств функции на основании поведения её наилучшего приближения тригонометрическими полиномами. Неравенство С.Н. Бернштейна. Теоремы С.Н. Бернштейна. Теоремы А. Зигмунда. Существование функции, имеющей наперёд заданные наилучшие приближения. Связь структурных свойств функции о её приближениями алгебраическими полиномами. Влияние структурных свойств функции на её приближения. Обратные теоремы. Второе неравенство С.Н. Бернштейна. Существование функции с наперёд заданными приближениями. Неравенство А.А. Маркова.

3.	Ряды Фурье, суммы Фейера и Валле-Пуссена	Ряды Фурье как аппарат приближения. Оценка отклонения частных сумм ряда Фурье. Пример непрерывной функции, не разлагающейся в ряд Фурье. Суммы Фейера. Некоторые оценки для отклонения сумм Фейера. Суммы Валле-Пуссена.
4.	Полиномы Лежандра, Якоби, Лагерра, Эрмита	Полиномы Лежандра. Формула Родрига. Производящая функция. Интеграл Лапласа. Разложения по полиномам Лежандра. Полиномы Якоби. Обобщённая формула Родрига. Рекуррентная формула. Производящая функция. Оценки полиномов Якоби. Полиномы Чебышева второго рода. Полиномы Лагерра. Обобщённые полиномы Лагерра. Полиномы Эрмита. Проблема моментов для бесконечного промежутка. Теорема Фавара.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Форма итогового контроля: экзамен.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук Н.М.Махина

Дисциплины по выбору

Кольца, поля, модули

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории колец, полей, модулей в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений теории колец, полей, модулей;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств теории;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Алгебраические системы и комплексный анализ», является дисциплиной по выбору для освоения в 4 семестре.

Для освоения дисциплины «Кольца, поля, модули» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.), а также в ходе изучения дисциплины «Алгебраические системы», изучаемой в 1 семестре. Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Классическая теория групп» и «Введение в теорию конечных групп и их классов», изучаемых в 1 и 2 семестрах, дисциплины «Классы групп» (3 семестр).

В курсе «Кольца, поля, модули» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Элементы теории колец.	<p>Кольцо. Характеристика кольца. Примеры колец. Отношение делимости в кольцах. Свойства отношения делимости.</p> <p>Идеалы колец и операции над ними.</p> <p>Главные идеалы колец. Свойства главных идеалов. Делимость идеалов. Свойства отношения делимости идеалов.</p> <p>Кольца главных идеалов и их свойства.</p> <p>Факториальные кольца. Факториальность кольца главных идеалов.</p> <p>Евклидовы кольца и кольца главных идеалов.</p> <p>Гомоморфизмы и изоморфизмы колец.</p> <p>Фактор-кольца и их свойства.</p> <p>Простые и полупростые кольца. Кольца с условием минимальности.</p> <p>Альтернативные кольца. Кольца Ли. Кольцо Буля.</p> <p>Тело. Подтело. Простое тело.</p>
2	Элементы теории полей.	<p>Поле. Подполе. Примеры полей.</p> <p>Характеристика поля. Поле Галуа.</p> <p>Расширение поля. Простые расширения полей.</p> <p>Алгебраические и трансцендентные элементы над полем.</p> <p>Минимальный многочлен алгебраического элемента.</p> <p>Простое алгебраическое расширение поля и его свойства.</p> <p>Простое трансцендентное расширение поля и его строение.</p> <p>Алгебраическое расширение поля. Алгебраически порожденное расширение поля.</p> <p>Конечные расширения полей. Двойное конечное расширение поля. Составное конечное расширение поля и его конечность.</p> <p>Составное алгебраическое расширение поля.</p> <p>Алгебраически замкнутое поле. Поле алгебраических чисел.</p> <p>Поле разложения многочлена и его свойства.</p> <p>Нормальное расширение поля и его свойства.</p>

		Автоморфизмы полей, группа Галуа поля.
3	Элементы теории модулей.	Модуль. Примеры модулей. Подмодули. Пересечение и прямая сумма модулей. Конечно порожденный модуль. Циклический модуль. Свободный модуль. Модуль без кручения. Гомоморфизмы модулей и их свойства. Фактор-модули и их свойства. Условия конечности для модулей. Неприводимые модули. Композиционные ряды модулей. Теорема Жордана-Гельдера для модулей. Лемма Шура об изоморфизме неприводимых модулей. Точный модуль. Неразложимые модули. Вполне приводимые модули. Теорема Крулля-Шмидта.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Форма итогового контроля: зачет.

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-матем. наук М.М. Сорокина

Формации алгебраических систем

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей алгебры, развитие абстрактного мышления и способности к обобщению известных понятий, изучение основных разделов теории формаций алгебраических систем в соответствии с требованиями государственного стандарта для данного направления.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных определений, понятий, утверждений теории формаций алгебраических систем;
- обоснование и доказательство основных утверждений и свойств теории;
- отработка умений использовать изученные определения, свойства и методы в самостоятельной научной работе.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Алгебраические системы и комплексный анализ», является дисциплиной по выбору для освоения в 4 семестре.

Для освоения дисциплины «Формации алгебраических систем» используются компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения бакалаврских учебных курсов по алгебре (например, «Алгебра», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Алгебра и геометрия» и др.), а также в ходе изучения дисциплины «Алгебраические системы», изучаемой в 1 семестре. Разделы дисциплины имеют тесную связь с разделами дисциплин «Классическая теория групп» и «Введение в теорию конечных групп и их классов», изучаемых в 1 и 2 семестрах, дисциплины «Классы групп» (3 семестр).

В курсе «Формации алгебраических систем» формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

ПК-3 – способность публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия теории алгебраических систем.	<p>1. Универсальная алгебра сигнатуры T (T-алгебра), носитель T-алгебры, примеры. Подалгебры универсальной T-алгебры и их простейшие свойства; T-алгебра, порожденная множеством, конечно порожденные T-алгебры. Гомоморфизм универсальных алгебр и его простейшие свойства. Прямое произведение универсальных алгебр. Конгруэнция универсальной алгебры, простейшие свойства конгруэнций. Факторалгебра, естественный гомоморфизм универсальной алгебры; ядро гомоморфизма универсальных алгебр; теоремы о гомоморфизмах универсальных алгебр.</p> <p>2. Алгебраическая система. Тип алгебраической системы. Алгебры и модели как частные случаи алгебраических систем. Примеры алгебраических систем. Подсистема алгебраической системы. Алгебраическая система, порожденная множеством. Гомоморфизм алгебраических систем, сильный гомоморфизм, изоморфизм. Отношение, стабильное на алгебраической системе. Конгруэнции на алгебраических системах. Понятие факторсистемы. Теоремы о гомоморфизмах алгебраических систем.</p> <p>3. Мультипликативный и аддитивный группоиды. Подгруппоиды. Идемпотентный группоид. Полугруппа. Подполугруппы и порождающие множества. Определяющие соотношения. Простые полугруппы. Моноид. Квазигруппа. Группа. Группы с операторами.</p> <p>4. Решетка. Подрешетка. Единица и нуль решетки. Фильтр и идеал решетки. Модулярные решетки. Дистрибутивные решетки. Решетки с дополнениями. Булевы решетки. Полные решетки. Полурешетки.</p>
2	Кольца. Поля. Модули.	<p>5. Кольцо. Характеристика кольца. Отношение делимости в кольцах. Идеалы колец и операции над ними. Свойства главных идеалов. Делимость идеалов. Евклидовы кольца и кольца главных идеалов. Гомоморфизмы и изоморфизмы колец. Факторкольцо. Простые и полупростые кольца. Кольца с условием</p>

		<p>минимальности. Альтернативные кольца. Кольца Ли. Кольцо Буля. Тело. Подтело. Простое тело.</p> <p>6. Поле. Характеристика поля. Поле Галуа. Расширение поля. Простые расширения полей. Простое алгебраическое расширение поля. Алгебраическое расширение поля. Алгебраически порожденное расширение поля. Конечные расширения полей. Составное алгебраическое расширение поля. Алгебраически замкнутое поле. Поле алгебраических чисел. Поле разложения многочлена. Нормальное расширение поля. Автоморфизмы полей, группа Галуа поля.</p> <p>7. Модуль. Примеры модулей. Подмодули. Пересечение и прямая сумма модулей. Конечно порожденный модуль. Циклический модуль. Свободный модуль. Модуль без кручения. Гомоморфизмы модулей. Фактор-модули. Условия конечности для модулей. Неприводимые модули. Лемма Шура об изоморфизме неприводимых модулей. Точный модуль. Неразложимые модули. Вполне приводимые модули.</p>
3	Формации алгебраических систем.	<p>8. Формации мультиколец: ступенчатые, локальные, композиционные. Формации, порожденные мультикольцами.</p> <p>9. Промногообразия алгебраических систем.</p> <p>10. Мальцевское и репличное умножения классов алгебраических систем.</p> <p>11. Подалгебры алгебр мальцевского многообразия.</p>

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Форма итогового контроля: зачет.

Разработчик: БГУ, профессор, доктор физ.-матем. наук М.М. Сорокина

Дисциплины по выбору

Избранные вопросы комплексного анализа

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Избранные вопросы комплексного анализа» является дать возможность магистранту расширять и углублять знания, умения, навыки и компетенции, определяемые содержанием базовых дисциплин комплексного и функционального анализа для успешной научно-исследовательской работы в области комплексного анализа.

Задачи изучения дисциплины:

- использование психолого-педагогических аспектов методики обучения при преподавании и самостоятельном освоении магистрами фундаментальных знаний в теории классов аналитических функций ограниченного вида;
- активное применение интерактивных технологий при организации занятий со студентами для качественного овладения современным математическим аппаратом;
- развитие умений и навыков магистрантов по овладению инструментарием теории мероморфных функций ограниченного вида для эффективного использования в научной работе.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП. Дисциплина входит относится к дисциплинам по выбору для освоения в 4 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, используются в исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа, а также в гармоническом анализе. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках университетских программ по комплексному и вещественному анализу.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

– **профессиональные (ПК):**

- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (А/01.6);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2) (А/01.6; Н /02.6; I/03.7);
- способен публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3) (А/01.6).

Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Классы односвязных ограниченных областей со спрямляемой границей	Классы односвязных областей со спрямляемыми границами. Области Альфорса, Липшица, Радона, Альпера, Лаврентьева, Смирнова. Области с асимптотически конформными границами. Области с угловыми точками.
2.	Некоторые геометрические характеристики на границу области, связанные с оценками конформно отображающей функции	Конформные отображения областей со спрямляемыми границами. Классы аналитических и гармонических функций Харди Блоха, Бергмана и типа Бергмана, с ограниченной средней осцилляцией и с исчезающей средней осцилляцией. Взаимосвязь геометрических характеристик границы области, связанных с оценками конформно отображающей функции, и некоторых классов функций. Оценки расстояния до границы области в рассматриваемых классах функций.
3.	Интегральные представления и интегральные операторы в некоторых классах аналитических и гармонических функций	Интегральные представления аналитических и гармонических функций в классах Харди, Неванлинны, Бергмана. Интегральные ограниченные операторы в пространствах измеримых функций. Интегральный оператор Коши, Пуассона, Бергмана. Ядро Джрбашяна и операторы типа Бергмана в весовых пространствах аналитических и гармонических функций.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Форма итогового контроля: зачет.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук Н.М.Махина.

Теория мероморфных функций ограниченного вида и приложения

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория мероморфных функций ограниченного вида и приложения» является дать возможность магистранту расширять и углублять знания, умения, навыки и компетенции, определяемые содержанием базовых дисциплин комплексного и функционального анализа для успешной научно-исследовательской работы в указанной области.

Задачи изучения дисциплины:

- использование психолого-педагогических аспектов методики обучения при преподавании и самостоятельном освоении магистрами фундаментальных знаний в теории классов аналитических функций ограниченного вида;
- активное применение интерактивных технологий при организации занятий со студентами для качественного овладения современным математическим аппаратом;
- развитие умений и навыков магистрантов по овладению инструментарием теории мероморфных функций ограниченного вида для эффективного использования в научной работе.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП. Дисциплина входит относится к дисциплинам по выбору для освоения в 4 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, используются в исследованиях по современным проблемам комплексного и функционального анализа, а также в гармоническом анализе. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках университетских программ по комплексному и вещественному анализу.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

- **профессиональные (ПК):**
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1) (А/01.6);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2) (А/01.6; Н /02.6; I/03.7);
- способен публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3) (А/01.6).

Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Граничные свойства аналитических функций	Основные этапы изучения граничных свойств аналитических функций. Поведение аналитической функции в окрестности граничной изолированной особой точки. Поведение аналитической функции, когда граница представляет собой всюду разрывное множество. Поведение аналитической функции, когда область ограничена непрерывной замкнутой кривой: проблема существования граничных значений, проблема граничного представления, проблема единственности. Классы аналитических функций в единичном круге. Классы Харди, Неванлинны, Джрбашяна, Смирнова. Ограниченные

		аналитические функции. Мероморфные функции ограниченного вида.
2.	Построение факторизационных представлений	Представление мероморфной функции по ее нулям и полюсам. Поведение произведений Вейерштрасса. Теорема единственности для ограниченных аналитических функций. Граничные свойства функции Бляшке.
3.	Факторизация классов Харди	Условие Бляшке. Произведение Бляшке. Факторизация классов Харди. Оценки максимума модуля и коэффициентов Тейлора функций из классов Харди.
4.	Факторизация классов Неванлинны	Факторизационная теорема Неванлинны. Оценки максимума модуля и коэффициентов Тейлора функций из классов Неванлинны. Классы типа Неванлинны, характеристика корневых множеств.
5.	Факторизация классов Джрбашяна	Класс Джрбашяна. Бесконечное произведение Джрбашяна. Факторизация классов Джрбашяна.

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Форма итогового контроля: зачет.

Работчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук Н.М.Махина.

Факультативы

Банахова алгебра

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Банахова алгебра» является: ознакомление магистрантов второго курса с одним из разделов математического анализа, лежащего на стыке комплексного анализа, алгебры и функционального анализа – банаховых алгебр.

Задачи дисциплины

изучение теории коммутативных и некоммутативных C^* -алгебр и ее применения в теории операторов.

обсуждение вопросов канонической реализации C^* -алгебр, а также их использования для восстановления римановых многообразий произвольной топологии по отображению Dirichlet-to-Neumann.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к Факультативам. Изучение дисциплины опирается на знания магистрантов, полученные в ходе освоения дисциплин 1 курса магистратуры.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

• способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1);

Содержание дисциплины «Банахова алгебра»

Предварительные сведения из теории банаховых алгебр. Определения и примеры банаховых алгебр. Коммутативные банаховы алгебры. Спектр и преобразование Гельфанда. Каноническая реализация равномерной коммутативной банаховой алгебры. Комплексные гомеоморфизмы и максимальные идеалы. Пространства максимальных идеалов. Спектр и резольвента. Примеры.

Алгебры Дирихле. Максимальные подалгебры. Теорема Вермера о максимальнойности. Теорема Гофмана-Вермера о равномерных алгебрах. Теорема Маргеляна о полиномиальных приближениях. Тауберова теорема Винера и теорема об операторе сдвига. Факторизационная теорема Неванлинны-Смирнова в алгебре ограниченных аналитических функций. Описание замкнутых идеалов диск-алгебры. Замкнутые идеалы в алгебрах гладких функций. Теоремы Фату и Рудина о продолжении непрерывных функций. Интерполяционная теорема Л.Карлесона. ВМО классы и доказательство теоремы о короне. Теория инвариантных подпространств. Равномерная интегрируемость. Меры Иенсена. Алгебра H^∞ и ее обратимые элементы. Инвариантные подпространства. Теоремы Сегё и Бёрлинга. Обзор некоторых современных результатов по теории банаховых алгебр.

Объём дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 36 часов, 1зе.

Разработчик: БГУ, доцент, кандидат физ.-матем. наук В.А. Беднаж.

Государственная политика в области противодействия коррупции ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины

- развитие у обучающихся личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО;
- формирование системы антикоррупционного самосознания у обучающихся, создание устойчивой системы внутренней мотивации обучающихся в противодействии коррупции.

Задачи дисциплины

- формирование систематизированных знаний о правовых проблемах антикоррупционной политики в России;
- формирование понятийного аппарата антикоррупционной политики;
- изучение нормативной базы антикоррупционной политики;
- разграничение компетенций субъектов профилактической деятельности в области борьбы с коррупцией.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Государственная политика в области противодействия коррупции» является факультативом.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Государственная политика в области противодействия коррупции» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

универсальные компетенции (УК):

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);

5.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие, основные принципы и этапы развития антикоррупционной политики.

Понятие антикоррупционной политики. Принципы антикоррупционной политики. Этапы развития государственной политики в области противодействия коррупции.

Тема 2. Коррупционная преступность в России: криминологическая характеристика, причины, предупреждение.

Криминологическая характеристика коррупционной преступности. Причины коррупции в России. Основные направления противодействия коррупции в России.

Тема 3. Международные стандарты и законодательство РФ в сфере противодействия коррупции.

- Конвенция Организации Объединенных Наций против коррупции (принята в г. Нью-Йорке 31.10.2003 Резолюцией 58/4 на 51-ом пленарном заседании 58-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН) ратифицирована Федеральным законом от 08.03.2006 N 40-ФЗ с заявлением.
- Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию (заключена в г. Страсбурге 27.01.1999) ратифицирована Федеральным законом от 25.07.2006 N 125-ФЗ «О ратификации конвенции об уголовной ответственности за коррупцию».

Федеральные законы:

- Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».
- Федеральный закон от 25.12.2008 № 274-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О противодействии коррупции».
- Федеральный закон от 25.12.2008 № 280-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с ратификацией Конвенции Организации Объединенных Наций против коррупции от 31 октября 2003 года и Конвенции об уголовной ответственности за коррупцию от 27 января 1999 года и принятием Федерального закона «О противодействии коррупции».
- Федеральный закон от 17.07.2009 № 172-ФЗ «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов».
- Федеральный закон от 03.12.2012 № 230-ФЗ «О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам».

Тема 4. Уголовная ответственность за коррупционные преступления.

Понятие коррупционного преступления. Классификация коррупционных преступлений. Квалификация коррупционных преступлений.

Тема 5. Особенности уголовного судопроизводства по делам о преступлениях коррупционной направленности.

Особенности регистрации, рассмотрения и проверки заявлений о преступлениях коррупционной направленности. Особенности реализации мер уголовно-процессуального принуждения при производстве по делам о преступлениях коррупционной направленности. Потенциал упрощенных форм судопроизводства по делам о преступлениях коррупционной направленности. Специфика исполнения приговоров.

Тема 6. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов.

Антикоррупционная экспертиза как важнейшее направление современной антикоррупционной политики. Понятие, особенности, нормативно-правовая основа антикоррупционной экспертной деятельности. Субъекты и объекты антикоррупционной экспертизы. Понятие и виды коррупциогенных факторов, их характеристика.

Тема 7. Административная ответственность за коррупционные правонарушения.

Понятие административной ответственности. Состав административного правонарушения. Административные правонарушения коррупционной направленности. Административная ответственность юридических лиц за коррупционные правонарушения.

Тема 8. Дисциплинарная ответственность за коррупционные проступки.

Понятие дисциплинарной ответственности. Понятие дисциплинарного проступка. Особенности привлечения к дисциплинарной ответственности. Привлечение государственных и муниципальных служащих к дисциплинарной ответственности за совершение дисциплинарных проступков коррупционной направленности. Основные виды дисциплинарных проступков, связанных с нарушением законодательства о противодействии коррупции.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

Разработчик: БГУ, доцент Иванин А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса

Приоритетной задачей современного образования выступает необходимость обеспечить воспитание гармонично развитой и социальноответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов России, исторических и национально-культурных традиций (Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204).

Университетское образование выступает средством трансляции культуры, овладение которой помогает человеку не только адаптироваться к условиям постоянно меняющегося социума, но и проявлять способность к творческой активности, развивать собственную индивидуальность и приумножать потенциал региона и страны в целом.

В качестве приоритетных ценностных ориентиров рабочей программы воспитания по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры) направленность (профиль) Комплексный анализ и алгебра выступают следующие *принципы организации воспитательного процесса*:

- системности, учета единства и взаимодействия составных частей воспитательной системы при организации аудиторной и внеаудиторной работы;
- гуманизации воспитательного процесса, социально-психологической поддержки личности и обеспечения благоприятного социально-психологического климата в коллективе, субъект-субъектного взаимодействия в системах «обучающийся - преподаватель», «преподаватель - академическая группа» и др., приоритета инициативности, самостоятельности, самореализации обучающихся в учебной и внеучебной деятельности,
- направленности на обогащение и совершенствование профессиональной деятельности педагога;
- информированности, полноты информации, информационного обмена, учета единства и взаимодействия прямой и обратной связи.

Реализация ключевых принципов воспитательного процесса на физико-математическом факультете связана с созданием благоприятных условий для интеллектуального, культурного и нравственного развития обучающихся в соответствии с их способностями, знаниями, желаниями, общественно-значимых ценностей.

Методологические подходы к организации воспитательной деятельности

Методологический фундамент воспитания образуют системный, личностный, деятельностный и компетентностный подходы к осмыслению педагогических процессов и явлений.

Личностный подход к воспитанию базируется на роли человека как субъекта и объекта педагогической деятельности. Воспитание ориентировано на личностное и профессиональное совершенствование человека.

Деятельностный подход предполагает, что для полноценного развития личности требуется система деятельности, удовлетворяющая разнообразным требованиям предметного, нравственного, эстетического и т.д. характера. Базовыми в воспитательном процессе выступают учебная, исследовательская, трудовая, досуговая и иные виды деятельности, а также общение, представляющее собой специальный регулятор разнообразной деятельности.

Компетентностный подход к организации воспитательного процесса базируется на том, что в основе определения задач, направлений, технологий и форм лежит идея формирования на высоком уровне универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Воспитание как педагогическая система, включает в себя совокупность взаимосвязанных процессов, технологий, средств, методов, необходимых для создания организованного и целенаправленного педагогического влияния на формирование личности будущего профессионала, обладающего определенными компетенциями:

универсальные компетенции

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

УК-2 – способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 – способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 – способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 – способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 – Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики;

ОПК-2– Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении;

ОПК-3 – Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности;

профессиональные компетенции

ПК-1 – Способен к интенсивной научно-исследовательской работе;

ПК-2 – Способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом

ПК-3 – Способен публично представить собственные новые научные результаты.

Цель и задачи воспитательной работы

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся по направлению 01.04.01 Математика (уровень магистратуры) направленность(профиль) Комплексный анализ и алгебра, их гражданского

самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Задачи воспитания:

- включить обучающихся в индивидуальную и коллективную проектную, в том числе научно-исследовательскую, деятельность, связанную с их профессиональным становлением, гражданским самоопределением и личностным совершенствованием в рамках учебной и внеучебной работы;
- обеспечить распространение разработанных обучающимися значимых для образования проектов в образовательной среде университета через их представление в ЭСО БГУ;
- обогатить опыт обучающихся способами разработки воспитательных мероприятий, обеспечения ответственного отношения к общему делу каждого участника, организации командной работы и др.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))

Цели и задачи практики

Целью учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) является закрепление и углубление теоретической, методологической подготовки магистрантов и приобретение им практических и научно-исследовательских навыков работы по выбранному направлению подготовки, а так же сбор и обработка различного типа информации для проведения исследования в рамках написания избранной темы магистерской диссертации.

Основными задачами учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) являются:

- овладение необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками по избранному направлению специализированной подготовки;
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующие профилю магистерской программы;
- разработка инструментария проводимых исследований, планов и программ проведения научных исследований;
- подготовка данных для составления обзоров и научных публикаций;
- сбор, обработка, анализ и систематизация фактического материала и информации по теме магистерской диссертации;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

2. Вид практики, тип, направленность, способ и форма её проведения

Вид практики: учебная

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная.

Организация учебной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения магистрантами навыков и умений профессиональной деятельности в соответствии с предъявляемыми требованиями к уровню подготовки магистра.

Местами прохождения практики, как правило, являются:

- выпускающая кафедра;

- НИЛ Комплексного и функционального анализа.

3. Место практики в структуре ОПОП

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к *базовой* части ОПОП по направлению подготовки 01.04.01 Математика, направленность (профиль) программы Комплексный анализ и алгебра и проводится в 1, 2, 3 семестрах.

В теоретическом плане практика связана с такими учебными дисциплинами ОПОП, как: Алгебраические системы, Геометрическая теория функций комплексного переменного, Линейные операторы в функциональных пространствах, Классическая теория групп, Классы аналитических функций, Пространство Бергмана и Харди, Классы групп.

4. Требования к результатам обучения при прохождении практики

4.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (**УК-2**);

способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (**ОПК-1**);

способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (**ОПК-2**);

способен к интенсивной научно-исследовательской работе (**ПК-1**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (**ПК-2**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (**ПК-3**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовые функции:

Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)

Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации (Н/02.6)

Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (I/03.7)

Трудовые действия:

- Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы

- Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования

- Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды

- Планирование и проведение учебных занятий

- Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению

- Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися

- Формирование универсальных учебных действий

- Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ)

- Формирование мотивации к обучению

- Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей
- Определение под руководством специалиста более высокой квалификации содержания и требований к результатам исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП на основе изучения тенденций развития соответствующей области научного знания, запросов рынка труда, образовательных потребностей и возможностей обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП
- Выполнение поручений по организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП
- Выполнение поручений по организации научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся
- Научно-методическое и консультационное сопровождение процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы
- Контроль выполнения проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой)
- Рецензирование проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой)
- Организация подготовки и проведения научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся
- Руководство деятельностью обучающихся на практике

5. Объём практики

Объём практики составляет 9 зачетных единиц, 6 недель, 324 часа:

1 семестр 3 зачетные единицы, 2 недель, 108 часов

2 семестр 3 зачетные единицы, 2 недель, 108 часов

3 семестр 3 зачетные единицы, 2 недель, 108 часов

6. Содержание практики

Учебная практика структурно состоит из двух частей.

Первая часть посвящена ознакомлению с деятельностью учреждений, организаций, предприятий, научных площадок (кафедр), концентрирующих имеющуюся на них современную математическую литературу и доступ в Internet с целью их комплексного использования на практике.

Вторая составляющая представляет углубленное изучение методов научного исследования проблем, соответствующих профилю избранной темы магистерской диссертации на примере избранной базы практики.

Структура мероприятий и формы контроля магистранта на учебной практике

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ (включая самостоятельную работу магистрантов) и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля (предоставляемая текущая документация)
1	Знакомство с научно - исследовательской деятельностью кафедры вуза;	Ознакомление с организационно - управленческой структурой НИР (выпускающей кафедры, НИЛ Комплексного и функционального анализа), с основными направлениями	Характеристика НИР кафедры и её материально - технической и информационной базы

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ (включая самостоятельную работу магистрантов) и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля (предоставляемая текущая документация)
2	НИЛ Комплексного и функционального анализа	Обзор основных направлений научной деятельности кафедры, НИЛ Комплексного и функционального анализа по данным НИР	Реферативный обзор
3		Ведение отчёта-дневника научно-исследовательской практики	Отчёт-дневник о практике
4		Проведение лекционного или практического занятия у студентов бакалавриата, специалитета, занятия с персоналом	План-конспект занятия
5	Изучение методов научного исследования проблем по теме магистерской диссертации	Ознакомление с деятельностью научного семинара кафедры, НИЛ	Отчёт о присутствии на научном семинаре кафедры, НИЛ
6		Составление библиографии по теме магистерской диссертации	Картотека литературных источников по теме магистерской диссертации, рецензия не менее чем на одну научную статью
7		Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых теоретических данных и их интерпретацией	Картотека научных методик (в соответствии с программой магистерской подготовки)
8	Изучение методов научного исследования проблем по теме магистерской диссертации	Участие в проведении научных исследований по программе НИР выпускающей кафедры	Заключение кафедры
9		Проведение исследования по теме магистерской диссертации с предоставлением проекта теоретической главы магистерской диссертации	Протоколы, результаты в описательном и иллюстративном оформлении с их интерпретацией
10		Написание научной статьи по теме магистерской диссертации	Отзыв руководителя в характеристике
11		Выступление на научной конференции вуза, факультета по теме магистерского исследования на научном семинаре кафедра.	Текст научного доклада, наглядные материалы и положительная оценка за участие в дискуссии
<p align="center"><i>Публичная защита отчёта магистранта об итогах участия в учебной (научно-исследовательской) практике</i></p>			Отчёт-дневник о практике, зачётный лист магистранта по научно-исследовательской практике

Разработчик: БГУ, доцент Беднаж В.А.

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) по алгебраическим системам и теории аналитических функций)

1. Цели и задачи практики

Целью учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) по алгебраическим системам и теории аналитических функций) является закрепление и углубление теоретической и практической подготовки в области комплексного анализа и алгебры.

Основными задачами учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) по алгебраическим системам и теории аналитических функций) являются:

овладение необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками по алгебраическим системам и теории аналитических функций;

совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

2. Вид практики, тип, направленность, способ и форма её проведения

Вид практики: учебная

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) по алгебраическим системам и теории аналитических функций)

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная.

Организация учебной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения магистрантами навыков и умений профессиональной деятельности в соответствии с предъявляемыми требованиями к уровню подготовки магистра.

Местами прохождения практики, как правило, являются:

– выпускающая кафедра.

3. Место практики в структуре ОПОП

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) по алгебраическим системам и теории аналитических функций) относится к модулю "Алгебраические системы и комплексный анализ" части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 01.04.01 Математика, направленность (профиль) программы Комплексный анализ и алгебра и проводится во 2 семестре.

В теоретическом плане практика связана с такими учебными дисциплинами ОПОП, как: Алгебраические системы, Геометрическая теория функций комплексного переменного, Классы аналитических функций.

4. Требования к результатам обучения при прохождении практики

4.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

способен к интенсивной научно-исследовательской работе (**ПК-1**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (**ПК-2**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);

способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (**ПК-3**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовые функции:

Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)

Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации (Н/02.6)

Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (I/03.7)

Трудовые действия:

- Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы
- Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования
- Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды
- Планирование и проведение учебных занятий
- Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению
- Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися
- Формирование универсальных учебных действий
- Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ)
- Формирование мотивации к обучению
- Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей
- Определение под руководством специалиста более высокой квалификации содержания и требований к результатам исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП на основе изучения тенденций развития соответствующей области научного знания, запросов рынка труда, образовательных потребностей и возможностей обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП
- Выполнение поручений по организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП
- Выполнение поручений по организации научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся
- Научно-методическое и консультационное сопровождение процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы
- Контроль выполнения проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой)
- Рецензирование проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой)
- Организация подготовки и проведения научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся
- Руководство деятельностью обучающихся на практике

Объём практики

Объём практики составляет 12 зачетных единиц, 8 недель, 432 часа – 2 семестр.

6. Содержание практики

Организация практики состоит из трех этапов:

- 1 этап – мотивационно-подготовительный (организационный);
- 2 этап – инструментально-технологический (основной);
- 3 этап – рефлексивно-аналитический (отчетный).

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объёмов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

Технологическая карта практики

Содержание практики, вид деятельности на практике	Количество часов	Формы текущего контроля	Формы отчётности
1. Мотивационно-подготовительный этап			
1.1. Участие в установочной конференции.	2	Контроль качества рабочего плана-графика практики	Утвержденный рабочий план-график практики, сочинение-рассуждение
1.2. Составление и утверждение рабочего плана-графика практики.	2		
2. Инструментально-технологический			
2.1. Составление перечня необходимой литературы и периодических изданий.	4	Проверка записей в рабочей тетради и отметок в рабочем плане-графике практики	Записи в рабочей тетради и дневнике практики, результаты выполнения индивидуальных заданий
2.2. Актуализация знаний по комплексному анализу и алгебре, полученных в бакалавриате.	114		
2.3. Изучение разделов дисциплины, установленных рабочим планом-графиком практики.	200		
2.4. Выполнение индивидуальных заданий, установленных рабочим планом-графиком практики.	100		
3. Рефлексивно-аналитический			
3.1. Подведение итогов практики (оформление заключения о выполнении плана практики и достижении запланированных результатов, самоанализ результатов практики, подготовка публичного отчета).	6	Проверка отчётной документации по практике (зачётного листа, рабочей тетради и дневника практики)	Творческий отчет, рабочая тетрадь, дневник с электронным приложением
3.2. Участие в итоговой конференции (представление отчета) (5 час.)	4		
Итого:	432		

Разработчик: БГУ, доцент Беднаж В.А.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Цели и задачи практики

1.1. Цель практики

Целями производственной практики (научно-исследовательская работа) являются:

- углубление и закрепление теоретических знаний, и их использование в процессе практики;
- приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности;
- подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности;
- развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете;
- освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний.

1.2. Задачи практики

Основными задачами производственной практики (научно-исследовательская работа) являются:

- самостоятельное выполнение магистрантами определенных практикой научных и производственных задач;
- получение новых научных результатов по теме работы;
- освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете по теме научной работы практики;
- обучение магистрантов работе с научной литературой;
- выступление на научном семинаре по результатам производственной практики;
- оформление результатов работы в виде научной статьи;
- развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской и производственной работе и навыков ведения исследований в различных областях;
- подготовка презентации результатов исследований с использованием системы LaTeX.

2. Вид практики, тип, направленность, способ и форма её проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

Организация производственной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения магистрантами навыков и умений профессиональной деятельности в соответствии с предъявляемыми требованиями к уровню подготовки магистра.

Местами прохождения практики, как правило, являются:

- выпускающая кафедра;
- НИЛ Комплексного и функционального анализа;
- предприятие по выбору магистранта.

3. Место практики в структуре ОПОП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к *обязательной части* ОПОП по направлению подготовки 01.04.01 «Математика»,

направленность (профиль) программы «Комплексный анализ и алгебра» и проводится в 3, 4 семестрах.

В теоретическом плане практика связана с такими учебными дисциплинами ОПОП, как «Алгебраические системы», «Геометрическая теория функций комплексного переменного», «Линейные операторы в функциональных пространствах», «Классическая теория групп», «Классы аналитических функций», «Пространство Бергмана и Харди», «Классы групп».

При организации производственной практики на выпускающей кафедре, руководители практики выдают магистранту индивидуальное задание на практику; совместно разрабатывают план исследования; выбирают методы исследования; ведут библиографическую работу по теме исследования; составляют дневник-отчёт о проделанной работе.

4. Требования к результатам обучения при прохождении практики

4.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (**УК-2**);
- способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (**ОПК-1**);
- способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (**ОПК-2**);
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (**ПК-1**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (**ПК-2**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6);
- способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (**ПК-3**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовые функции:

- Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)
- Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации (Н/02.6)
- Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (И/03.7)

Трудовые действия:

- Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.
- Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.
- Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды.
- Планирование и проведение учебных занятий.
- Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению.
- Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися.
- Формирование универсальных учебных действий.
- Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ).

- Формирование мотивации к обучению.
 - Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.
 - Определение под руководством специалиста более высокой квалификации содержания и требований к результатам исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП на основе изучения тенденций развития соответствующей области научного знания, запросов рынка труда, образовательных потребностей и возможностей обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП.
 - Выполнение поручений по организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП.
 - Выполнение поручений по организации научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся.
 - Научно-методическое и консультационное сопровождение процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы.
 - Контроль выполнения проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой).
 - Рецензирование проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой).
 - Организация подготовки и проведения научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся.
- Руководство деятельностью обучающихся на практике.

5. Объём практики

Объём практики составляет 9 зачетных единиц, 6 недель, 324 часа:

3 семестр 6 зачетных единиц, 4 недели, 216 часов;

4 семестр 2 зачетные единицы, 2 недели, 108 часов.

По итогам каждого семестра проводится зачет с оценкой.

6. Содержание практики

Учебная практика структурно состоит из двух основных частей, разделенных на 4 этапа.

Первая часть посвящена ознакомлению с материалами по теме исследования.

Вторая составляющая представляет углубленное изучение методов научного исследования проблем, соответствующих профилю избранной темы магистерской диссертации на примере избранной базы практики.

Структура мероприятий и формы контроля магистранта на производственной практике

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ (включая самостоятельную работу магистрантов) и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля (предоставляемая текущая документация)
1.	Сбор материала: подбор, анализ и изучение литературы	Ознакомительная (80 ч.)	Реферативный обзор

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ (включая самостоятельную работу магистрантов) и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля (предоставляемая текущая документация)
2.	Обобщение материала: анализ простейших примеров и анализ более сложных примеров	Анализ теоретической информации по теме исследования (80 ч.)	Беседа с научным руководителем
3.	Исследование по теме: постановка математической задачи; формулировка гипотез; анализ доказательства основных результатов	Практическая, самостоятельная (100 ч.)	Беседа с научным руководителем
4.	Подготовка устного доклада по результатам практики и письменного (машинописного) анонса полученных результатов	Публичная защита отчёта магистранта по итогам участия в производственной практике (64 ч.)	Отчёт-дневник о практике, зачётный лист магистранта по производственной практике

Разработчик: БГУ, доцент Беднаж В.А.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА))

Цели и задачи практики

1.1. Цель практики

Преддипломная практика как часть основной профессиональной образовательной программы является завершающим этапом обучения и проводится после освоения магистрантами программы теоретического и практического обучения.

Преддипломная практика не просто составная часть учебного процесса, связанного с формированием навыков молодого специалиста, способного самостоятельно решать конкретные задачи. Она решает задачи овладения магистрантами методологией и методикой научно-исследовательской работы, использования современных информационных технологий, приобретения умений и навыков получения, обработки, хранения и распространения научной информации для подготовки своей магистерской диссертации.

Преддипломная практика магистрантов, обучающихся по направлению подготовки в магистратуре 01.04.01 «Математика», направленности «Комплексный анализ и алгебра», на физико-математическом факультете БГУ, проводится в соответствии с утвержденным учебным планом и графиком учебного процесса.

Целями производственной практики (преддипломной) являются закрепление и углубление теоретической подготовки магистранта, приобретение им практических навыков и компетенций, опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области математики, а также обобщение и анализ материалов, необходимых для завершения выпускной квалификационной работы, по защите которой аттестационной комиссией оценивается готовность будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности.

1.2. Задачи практики

Основными задачами производственной практики (научно-исследовательская работа (преддипломная практика) являются:

- завершение написания магистерской диссертации;
- подготовка к защите магистерской диссертации в соответствии с профилем магистерской программы с использованием знания фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- анализ и обобщение результатов научного исследования на основе современных междисциплинарных подходов;
- публичное представление результатов исследования;
- составление и защита отчета по преддипломной практике.

2. Вид практики, тип, направленность, способ и форма её проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа (преддипломная практика).

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

Организация производственной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения магистрантами навыков и умений профессиональной деятельности в соответствии с предъявляемыми требованиями к уровню подготовки магистра.

Особенность преддипломной практики заключается в том, что она проводится по индивидуальному плану и содержание ее определяется, главным образом, задачами ВКР.

В соответствии с магистерской программой «Комплексный анализ и алгебра» местами прохождения практики, как правило, является:

- выпускающая кафедра;
- НИЛ комплексного и функционального анализа;
- предприятие по выбору магистранта.

Примерный график прохождения практики по дням (неделям) составляется магистрантом до ее начала совместно с руководителем преддипломной практики от университета, который, как правило, является и руководителем ВКР. Руководитель ВКР для плодотворного прохождения практики выдает магистранту индивидуальное задание в соответствии с выбранной темой. График прохождения преддипломной практики следует построить так, чтобы на изучение вопросов, связанных с темой магистерской диссертации, был отведен максимум времени.

3. Место практики в структуре ОПОП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к *обязательной части* ОПОП по направлению подготовки 01.04.01 «Математика», направленность (профиль) программы «Комплексный анализ и алгебра» и проводится в 4 семестре.

В теоретическом плане практика связана с такими учебными дисциплинами ОПОП, как «Алгебраические системы», «Геометрическая теория функций комплексного переменного», «Линейные операторы в функциональных пространствах», «Классическая теория групп», «Классы аналитических функций», «Пространство Бергмана и Харди», «Классы групп».

4. Требования к результатам обучения при прохождении практики

4.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (**УК-1**);
- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (**УК-3**);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (**УК-6**);
- способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (**ОПК-1**);
- способен к интенсивной научно-исследовательской работе (**ПК-1**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6; профстандарт 01.004: трудовые функции Н/02.6, I/03.7);
- способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (**ПК-2**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6; профстандарт 01.004: трудовые функции Н/02.6, I/03.7);
- способен публично представить результаты своей научно-исследовательской деятельности (или работы) (**ПК-3**) (профстандарт 01.001: трудовые функции А/01.6; профстандарт 01.004: трудовые функции Н/02.6, I/03.7).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовые функции:

- **Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)**
- **Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации (Н/02.6)**
- **Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (I/03.7)**

Трудовые действия:

- Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.
- Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.
- Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды.
- Планирование и проведение учебных занятий.
- Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению.
- Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися.
- Формирование универсальных учебных действий.
- Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ).
- Формирование мотивации к обучению.

- Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.
- Определение под руководством специалиста более высокой квалификации содержания и требований к результатам исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП на основе изучения тенденций развития соответствующей области научного знания, запросов рынка труда, образовательных потребностей и возможностей обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП.
- Выполнение поручений по организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП.
- Выполнение поручений по организации научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся.
- Научно-методическое и консультационное сопровождение процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы.
- Контроль выполнения проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой).
- Рецензирование проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой).
- Организация подготовки и проведения научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся.
- Руководство деятельностью обучающихся на практике.

5. Объём практики

Объём практики составляет 3 зачетные единицы, 2 недели, 108 часов.

4 семестр 3 зачетные единицы, 2 недели, 108 часов.

По итогам семестра проводится зачет с оценкой.

6. Содержание практики

Учебная практика структурно состоит из двух основных частей, разделенных на 4 этапа.

Первая часть посвящена ознакомлению с материалами по теме исследования.

Вторая составляющая представляет углубленное изучение методов научного исследования проблем, соответствующих профилю избранной темы магистерской диссертации на примере избранной базы практики.

Структура мероприятий и формы контроля магистранта на производственной практике

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ (включая самостоятельную работу магистрантов) и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля (предоставляемая текущая документация)
1	Подготовительный этап	1.1 Инструктаж по технике безопасности (2 часа)	Зачет
		1.2 Определение места, целей и задач практики (2 часа)	
2	Теоретический этап	2.1 Определение структуры ВКР (2 часа)	

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ (включая самостоятельную работу магистрантов) и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля (предоставляемая текущая документация)
		2.2 Подбор литературы по теме исследования (2 часов)	Список литературы по теме исследования, реферированный отчет
3	Практический этап	3.1 Сбор, обработка, систематизация фактического материала по теме исследования (40 часов) 3.2 Решение задач, доказательство теорем, проведение исследовательской работы (40 часов) 3.3 Выступление с полученными результатами на семинаре кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, конференциях (18 часов)	Составление списка задач с решением, выступление на семинаре или конференции
4	Публичная защита отчёта магистранта (2 часа)		Отчёт-дневник о практике, зачётный лист магистранта по производственной практике (преддипломной)

Разработчик: БГУ, доцент Беднаж В.А.