

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Естественнонаучный институт

Естественно-географический факультет

Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой, профессор

Булохов А.Д.

«03» апреля 2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность программы (профиль)

Физиология

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очно-заочная*

Срок освоения программы: *5 лет*

Брянск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1. ЦЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)	
2. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА	
2.1 Компетенции обучающегося, выносимые на государственный экзамен	
2.2 Паспорт фонда оценочных средств государственного экзамена.....	
2.3 Примерный перечень вопросов и заданий к государственному экзамену	
2.4 Критерии и показатели оценивания результатов государственного экзамена	
2.5 Методические рекомендации выпускникам по подготовке к государственному экзамену	
2.6 Список рекомендуемой учебно-методической литературы.....	
3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР).....	
3.1 Цель и задачи ВКР	
3.2 Компетенции обучающегося, выносимые на защиту ВКР.....	
3.3 Методические рекомендации по подготовке и защите ВКР	
3.4 Критерии и показатели оценки результатов защиты ВКР	
3.5 Список рекомендуемой учебно-методической литературы.....	
ПРИЛОЖЕНИЯ	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Физиология составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Нормативно-правовую базу разработки программы ГИА составляют:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 06.03.01 «Биология (с одним профилем подготовки)» и уровню высшего образования - бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920 с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России 8 февраля 2021г. №83 (зарегистрирован Минюстом России 12.03.2021, рег.№62739), приказом Минобрнауки России 26 ноября 2020 г. №1456 (зарегистрирован Минюстом России 20.08.2020, рег.№59357) (далее - ФГОС ВО);
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённый решением учёного совета Университета от 07.04.2022г., протокол №4 (приказ БГУ от 08.04.2022 г. №55).
4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённый решением учёного совета Университета от 23.12.2020г., протокол №13 (приказ БГУ от 24.12.2020г. №146 с изменениями, внесёнными приказами БГУ от 08.04.2022 г. №55, от 29.03.2024 г. №37).
5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённый решением учёного совета Университета от 23.12.2020г., протокол №13 (приказ БГУ от 24.12.2020г. №146 с изменениями, внесёнными приказом БГУ от 08.04.2022 г. №55).
6. Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённое решением учёного совета Университета от 26.09.2019г., протокол №1 (приказ БГУ от 30.09.2019г. №105 с изменениями, внесёнными приказом БГУ от 08.04.2022 г. №55).
7. Положение о подготовке и защите выпускной квалификационной работы в виде стартапа по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённое решением учёного совета Университета от 06.04.2023г., протокол №3 (приказ БГУ от 06.04.2023 г. №46).
8. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ обучающихся в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» в электронно-библиотечной системе университета, утверждённый решением учёного совета Университета от 21.12.2018г., протокол №12 (приказ БГУ от 27.12.2018 г. №212 с изменениями, внесёнными приказом БГУ от 08.04.2022 г. №55).

9. Положение об обеспечении самостоятельности выполнения письменных работ в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» с использованием для проверки автоматизированных систем поиска заимствований в тексте, утверждённое решением учёного совета Университета от 22.09.2016г., протокол №7 (приказ БГУ от 11.10.2016 №1661, с изменениями, внесёнными приказом БГУ от 11.03.2021 №19 с изменениями, внесёнными приказом БГУ от 08.04.2022 г. №55).

1. ЦЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, соответствующей требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В соответствии с основной профессиональной образовательной программой, ГИА предполагает проверку сформированности у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
		УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		УК-1.3. Рассматривает различные точки зрения на поставленную задачу и выявляет степень их доказательности в рамках научного мировоззрения
		УК-1.4. Определяет возможные варианты решения поставленной задачи, аргументированно оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2.Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит декомпозицию поставленной цели проекта в задачах
		УК-2.2. Осуществляет поиск необходимой информации для достижения задач проекта
		УК-2.3. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках поставленной цели и аргументирует их выбор, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-2.4. Представляет результаты решения задач в рамках цели проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
		УК-3.2. Учитывает особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и

		<p>командной работе</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, участвует в обмене информацией, знанием и опытом, в презентации результатов работы команды</p>
Коммуникация	УК-4.Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает коммуникативные стратегии и тактики, стиль общения на русском языке в зависимости от целей и условий партнёрства, ситуации взаимодействия
		УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском языке, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем
		УК-4.3. Грамотно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на иностранном (ых) языке (ах)
		УК-4.4. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на иностранном (ых) языке (ах) с учетом социокультурных особенностей
		УК-4.5. Осуществляет поиск необходимой информации для решения коммуникативных задач с применением информационно-коммуникационных технологий
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Находит и использует необходимую для взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных и национальных групп
		УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям различных национальных и социальных групп в процессе межкультурного взаимодействия на основе знаний основных этапов развития России в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		УК-5.3. Выстраивает взаимодействие с учетом национальных и социокультурных особенностей на принципах толерантности и этических нормах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели
		УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития и профессионального роста
		УК-6.3. Использует инструменты рационального распределения временных и информационных ресурсов
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень	УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических

	физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках профессиональной деятельности УК-8.3. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, оказывает помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
Инклюзивная компетентность	УК-9.Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в инклюзивной практике социально-профессионального взаимодействия для социальной адаптации лиц с ОВЗ и инвалидов УК-9.2. Понимает важность соблюдения принципов социально-психологической адаптации лиц с ОВЗ в социальной и профессиональной сферах с учетом их клинико-психологических особенностей УК-9.3. Умеет толерантно и конструктивно взаимодействовать с лицами с ОВЗ в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления их социальной интеграции
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Демонстрирует знание правовых норм в сфере противодействия коррупции в Российской Федерации, приоритетные задачи государства в борьбе с коррупцией УК-11.2. Анализирует факторы формирования

		коррупционного поведения и его виды
		УК-11.3. Выбирает инструменты и методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению и его пресечения

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	ОПК-1.1. Способен использовать современные методы классификации прокариот и эукариот; Международные Кодексы ботанической и зоологической номенклатуры; знает основные таксономические группы, их признаки, анатомо-морфологическое строение, функционирование, размножение и черты их адаптации к условиям среды; принципы построения филогенетических систем.
		ОПК-1.2. Демонстрирует умение квалифицированно дать характеристику таксона в ранге отдела, класса, порядка и семейства; проводить анатомо-морфологический анализ биологических объектов; использовать метод филогенетической систематики и создавать кодограммы таксономических групп растений разного ранга
		ОПК-1.3. Применяет методы анатомических, морфологических и таксономических исследований; культивирования водорослей, грибов, группы беспозвоночных животных для учебно-научных целей.
	ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.1. Понимает принципы структурно-функциональной организации живых биологических объектов.
		ОПК-2.2. Демонстрирует умение использовать основные методы, применяемые при изучении цитологических, физиологических биохимических и биофизических процессов в живых биологических объектах.
		ОПК-2.2. Применяет методы оценки и коррекции состояния биологических объектов и мониторинг их среды обитания.
	ОПК-3. Способен применять	ОПК-3.1. Понимает основные этапы

	<p>знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	<p>развития эволюционной теории и эволюционной биологии; основные положения синтетической теории эволюции; основные типы наследования признаков; основные типы наследования признаков; современные достижения селекции современные достижения геномики и протеомики</p> <p>ОПК-3.2. Демонстрирует умение использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза.</p> <p>ОПК-3.3. Использует знание основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов для планирования молекулярно-биологического экспериментов, молекулярного моделирования для решения задач в области биотехнологии и геномной инженерии.</p>
<p>Общепрофессиональные навыки</p>	<p>ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии</p>	<p>ОПК-4.1. Выявляет и анализирует основные подходы к сохранению растительного и животного мира Земли; принципы, направления и подходы и методические приемы проектирования мероприятий по охране биологических объектов на популяционно-видовом и биогеоэкологическом уровнях.</p> <p>ОПК-4.2. Понимает эффективность использования охраны биообъектов на популяционно-видовом и биоэкологическом уровнях.</p> <p>ОПК-4.3. Использует методы общей и прикладной экологии для организации мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов.</p>
<p>Общепрофессиональные навыки</p>	<p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует понимание современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии.</p> <p>ОПК-5.2. Способен выявлять и анализировать существующие тренды развития биотехнологии, геномной инженерии и нанобиотехнологии; готовить среды и стерильно работать с культурой клеток с плазмидными генетическими векторами бактерий и растений.</p> <p>ОПК-5.3. Демонстрирует понимание теоретических основ постгеномных технологий; базовых принципов и понятий, применяемых в биотехнологии и геномной инженерии; основ законодательства о биотехнологии и генетической инженерии; владеет навыками составления схем и обработки результатов простейших лабораторных биотехнологических экспериментов;</p>

Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	ОПК-6.1. Демонстрирует способность использовать основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.
		ОПК-6.2.Способен применять методы математического анализа и статистики при обработке экспериментального биологического материала применением компьютерной технологии и дистанционных приемов ГИС.
		ОПК-6.3.Способен использовать современные образовательные и информационные технологии для получения информации о новых данных химических и геохимических и физических процессов на Земле.
Применение прикладных знаний	ОПК-7. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	ОПК-7.1. Демонстрирует знание современных информационно-коммуникативных технологий и понимание принципов их работы.
		ОПК-7.2. Способен осуществлять в конкретных ситуациях дифференцированный отбор современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК-7.3. Определяет и оценивает профессиональные задачи на основе понимания принципов работы современных информационно-коммуникативных технологий
Использование оборудования и представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Демонстрирует применение методов и навыки сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации по биологическим дисциплинам.
		ОПК-8.2. Умеет эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.
		ОПК-8.3. Использует современные методы обработки полевой и лабораторной информации, полученной при изучении биологических учебных дисциплин.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)

Научно-исследовательский тип задач				
<p>Исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.</p>	<p>Биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.</p>	<p>ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ в соответствии тематикой научных исследований</p>	<p>ПК-1.1. Демонстрирует умение работать на современной аппаратуре при выполнении анатомо-морфологических, систематических и фитоценологических исследований.</p> <p>ПК-1.2. Умеет проводить анатомо-морфологический, таксономический и экологический анализ биологических объектов различных таксономических групп в соответствии с тематикой научных исследований.</p> <p>ПК-1.3. Определяет и оценивает методы сбора, обработки и синтеза лабораторной и полевой информации с использованием современного оборудования при выполнении научно-исследовательской работы в соответствии с тематикой научных исследований</p>	<p>отсутствует</p>
	<p>Биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.</p>	<p>ПК-2. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.</p>	<p>ПК-2.1. Применяет современные методики сбора биологической информации при выполнении лабораторных и полевых исследований с использованием современных программных средств.</p> <p>ПК-2.2. Определяет и оценивает необходимые методы обработки собранной информации, включая статистические методы.</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует умение и навыки составления научных отчетов о выполненной работе.</p>	<p>отсутствует</p>
	<p>Биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности</p>	<p>ПК-3. Демонстрирует знание принципов структурно-функциональной организации биологических</p>	<p>ПК-3-1. Демонстрирует знание структурно-функциональной организации физиологических систем и механизмов регуляции их деятельности в организме человека и высших</p>	<p>отсутствует</p>

	и и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.	объектов и механизмов гомеостатической регуляции и применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	позвоночных животных ПК-3-2. Умеет анализировать и объяснять информацию, полученную при проведении лабораторных исследований, выявляет физиологические закономерности; ПК-3-3. Владеет навыками определения основных физиологических показателей функционального состояния органов и систем организма человека и высших позвоночных животных;	
--	---	--	---	--

Педагогический тип задач

Проектирование и реализация образовательного процесса по биологии в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования, организациях дополнительного образования.	Образовательный процесс по биологии в сфере основного и среднего общего, дополнительного образования; обучение, воспитание и развитие обучающихся	ПК-4. Способен к подготовке и проведению занятий по биологии, экологии, в общеобразовательных организациях, участвовать в экскурсионной, просветительской и кружковой работе.	ПК-4.1. Понимает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии, определяемые профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность...»); требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; современные педагогические технологии реализации системно-деятельностного, компетентностного подходов с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды. ПК-4.2. Способен разрабатывать учебную документацию; самостоятельно планировать учебную работу в рамках образовательной программы и осуществлять реализацию программ по учебным предметам; разрабатывать технологическую карту урока; проводить учебные занятия с использованием современных информационных технологий и методик обучения; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; осуществлять контрольно-	Анализ опыта, ПС: 01.001, 01.003
---	---	---	--	----------------------------------

			<p>оценочную деятельность в образовательном процессе, используя современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-4.3. Определяет выбор коммуникативно-информационных технологий по предмету; работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием.</p>	
--	--	--	--	--

Государственная итоговая аттестация включает:

1. Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена (если Университет включил государственный экзамен в состав ГИА).

Государственный экзамен включает в себя решение профессионально-ориентированных задач на базе модулей «Мировоззренческий», «Коммуникативный», «Здоровьесберегающий», "Введение в информационные технологии", "Общенаучных дисциплин", «Психолого-педагогический», "Разработка и реализация проектов по биологии", "Общепрофессиональных дисциплин", «Методический», «Прикладная биология», «Физиология» с привлечением портфолио обучающегося.

2. Выполнение и защиту выпускной квалификационной работы/Подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

2.1 Компетенции обучающегося, выносимые на государственный экзамен

В ходе государственного экзамена проверяется сформированность следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4.

2.2 Паспорт фонда оценочных средств государственного экзамена

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номер оценочного задания (из примерного перечня вопросов и заданий государственного экзамена)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	1-165
	УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
	УК-1.3. Рассматривает различные точки зрения на поставленную задачу и выявляет степень их доказательности в рамках научного мировоззрения	
	УК-1.4. Определяет возможные варианты решения поставленной задачи, аргументированно оценивая их достоинства и недостатки	
УК-2.Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит декомпозицию поставленной цели проекта в задачах	1-165
	УК-2.2. Осуществляет поиск необходимой информации для достижения задач проекта	
	УК-2.3. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках поставленной цели и аргументирует их выбор, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
	УК-2.4. Представляет результаты решения задач в рамках цели проекта	
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	139-160
	УК-3.2. Учитывает особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе	
	УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	
	УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, участвует в обмене информацией, знанием и опытом, в презентации результатов работы команды	
УК-4.Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает коммуникативные стратегии и тактики, стиль общения на русском языке в зависимости от целей и условий партнёрства, ситуации взаимодействия	1-165
	УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском языке, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем	
	УК-4.3. Грамотно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на иностранном (ых) языке (ах)	
	УК-4.4. Демонстрирует умение осуществлять	

	деловую переписку на иностранном (ых) языке (ах) с учетом социокультурных особенностей	
	УК-4.5. Осуществляет поиск необходимой информации для решения коммуникативных задач с применением информационно-коммуникационных технологий	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Находит и использует необходимую для взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных и национальных групп	1-165
	УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям различных национальных и социальных групп в процессе межкультурного взаимодействия на основе знаний основных этапов развития России в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
	УК-5.3. Выстраивает взаимодействие с учетом национальных и социокультурных особенностей на принципах толерантности и этических нормах	
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	1-165
	УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития и профессионального роста	
	УК-6.3. Использует инструменты рационального распределения временных и информационных ресурсов	
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	106,155
	УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	
	УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания	156-159
	УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках профессиональной деятельности	
	УК-8.3. Выявляет и устраняет проблемы,	

безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	
	УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, оказывает помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в инклюзивной практике социально-профессионального взаимодействия для социальной адаптации лиц с ОВЗ и инвалидов	153
	УК-9.2. Понимает важность соблюдения принципов социально-психологической адаптации лиц с ОВЗ в социальной и профессиональной сферах с учетом их клинико-психологических особенностей	
	УК-9.3. Умеет толерантно и конструктивно взаимодействовать с лицами с ОВЗ в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления их социальной интеграции	
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	159
	УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Демонстрирует знание правовых норм в сфере противодействия коррупции в Российской Федерации, приоритетные задачи государства в борьбе с коррупцией	160
	УК-11.2. Анализирует факторы формирования коррупционного поведения и его виды	
	УК-11.3. Выбирает инструменты и методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению и его пресечения	

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номер оценочного задания <i>(из примерного перечня вопросов и заданий государственного экзамена)</i>
<p>ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-1.1. Способен использовать современные методы классификации прокариот и эукариот; Международные Кодексы ботанической и зоологической номенклатуры; знает основные таксономические группы, их признаки, анатомо-морфологическое строение, функционирование, размножение и черты их адаптации к условиям среды; принципы построения филогенетических систем.</p>	<p>39-45 161-165</p>
	<p>ОПК-1.2. Демонстрирует умение квалифицированно дать характеристику таксона в ранге отдела, класса, порядка и семейства; проводить анатомо-морфологический анализ биологических объектов; использовать метод филогенетической систематики и создавать кодограммы таксономических групп растений разного ранга</p>	
	<p>ОПК-1.3. Применяет методы анатомических, морфологических и таксономических исследований; культивирования водорослей, грибов, группы беспозвоночных животных для учебно-научных целей.</p>	
<p>ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p>ОПК-2.1. Понимает принципы структурно-функциональной организации живых биологических объектов.</p>	<p>5-10 21-26 75-89 107-110</p>
	<p>ОПК-2.2. Демонстрирует умение использовать основные методы, применяемые при изучении цитологических, физиологических, биохимических и биофизических процессов в живых биологических объектах.</p>	
	<p>ОПК-2.2. Применяет методы оценки и коррекции состояния биологических объектов и мониторинг их среды обитания.</p>	
<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и</p>	<p>ОПК-3.1. Понимает основные этапы развития эволюционной теории и эволюционной биологии; основные положения синтетической теории эволюции; основные типы наследования признаков; современные достижения селекции современные достижения геномики и протеомики</p>	<p>60-68 118-132</p>
	<p>ОПК-3.2. Демонстрирует умение использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов</p>	

биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	онтогенеза и филогенеза.	
	ОПК-3.3. Использует знание основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов для планирования молекулярно-биологического экспериментов, молекулярного моделирования для решения задач в области биотехнологии и генной инженерии.	
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1. Выявляет и анализирует основные подходы к сохранению растительного и животного мира Земли; принципы, направления и подходы и методические проёмы проектирования мероприятий по охране биологических объектов на популяционно-видовом и биогеоценотическом уровнях.	1-4 52-59 95-98 133-138
	ОПК-4.2. Понимает эффективность использования охраны биообъектов на популяционно-видовом и биоценотическом уровнях.	
	ОПК-4.3. Использует методы общей и прикладной экологии для организации мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов.	
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1. Демонстрирует понимание современных представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии.	68-74
	ОПК-5.2. Способен выявлять и анализировать существующие тренды развития биотехнологии, генной инженерии и нанобиотехнологии; готовить среды и стерильно работать с культурой клеток с плазмидными генетическими векторами бактерий и растений.	
	ОПК-5.3. Демонстрирует понимание теоретических основ постгеномных технологий; базовых принципов и понятий, применяемых в биотехнологии и генной инженерии; основ законодательства о биотехнологии и генетической инженерии; владеет навыками составления схем и обработки результатов простейших лабораторных биотехнологических экспериментов;	
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя	ОПК-6.1. Демонстрирует способность использовать основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.	1-4 11-117 126-138
	ОПК-6.2. Способен применять методы математического анализа и статистики при обработке экспериментального биологического материала применением компьютерной технологии и дистанционных приемов ГИС.	
	ОПК-6.3. Способен использовать современные образовательные и информационные технологии для получения информации о новых данных химических и геохимических и физических процессов на Земле.	

современные образовательные и информационные технологии.		
ОПК-7. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	ОПК-7.1. Демонстрирует знание современных информационно-коммуникативных технологий и понимание принципов их работы.	1-165
	ОПК-7.2. Способен осуществлять в конкретных ситуациях дифференцированный отбор современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	
	ОПК-7.3. Определяет и оценивает профессиональные задачи на основе понимания принципов работы современных информационно-коммуникативных технологий	
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Демонстрирует применение методов и навыки сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации по биологическим дисциплинам.	99-103
	ОПК-8.2. Умеет эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	
	ОПК-8.3. Использует современные методы обработки полевой и лабораторной информации, полученной при изучении биологических учебных дисциплин.	

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Номер оценочного задания (из примерного перечня вопросов и заданий государственного экзамена)
ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ в соответствии тематикой научных исследований	ПК-1.1. Демонстрирует умение работать на современной аппаратуре при выполнении анатомо-морфологических, систематических и фитоценологических исследований.	5-51 85-89
	ПК-1.2. Умеет проводить анатомо-морфологический, таксономический и экологический анализ биологических объектов различных таксономических групп в соответствии с тематикой научных исследований.	
	ПК-1.3. Определяет и оценивает методы сбора, обработки и синтеза лабораторной и полевой информации с использованием современного оборудования при выполнении научно-исследовательской работы в соответствии с тематикой научных исследований	
ПК-2. Способен применять современные методы обработки, анализа и	ПК-2.1. Применяет современные методики сбора биологической информации при выполнении лабораторных и полевых исследований с использованием современных программных	5-51 85-89 104-117

<p>синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.</p>	<p>средств. ПК-2.2. Определяет и оценивает необходимые методы обработки собранной информации, включая статистические методы. ПК-2.3. Демонстрирует умение и навыки составления научных отчетов о выполненной работе.</p>	
<p>ПК-3. Демонстрирует знание принципов структурно-функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции и применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p>ПК-3-1. Демонстрирует знание структурно-функциональной организации физиологических систем и механизмов регуляции их деятельности в организме человека и высших позвоночных животных ПК-3-2. Умеет анализировать и объяснять информацию, полученную при проведении лабораторных исследований, выявляет физиологические закономерности; ПК-3-3. Владеет навыками определения основных физиологических показателей функционального состояния органов и систем организма человека и высших позвоночных животных;</p>	<p>5-51</p>
<p>ПК-4. Способен к подготовке и проведению занятий по биологии, экологии, в общеобразовательных организациях, участвовать в экскурсионной, просветительской и кружковой работе.</p>	<p>ПК-4.1. Понимает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии, определяемые профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность...)»; требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; современные педагогические технологии реализации системно-деятельностного, компетентностного подходов с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды. ПК-4.2. Способен разрабатывать учебную документацию; самостоятельно планировать учебную работу в рамках образовательной программы и осуществлять реализацию программ по учебным предметам; разрабатывать технологическую карту урока; проводить учебные занятия с использованием современных информационных технологий и методик обучения; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе, используя современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий. ПК-4.3. Определяет выбор коммуникативно-информационных технологий по предмету; работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами,</p>	<p>139-156</p>

2.3 Примерный перечень вопросов и заданий к государственному экзамену

1. Основные концепции, методы и объекты биологических наук. Сущность жизни и уровни организации биологических систем. Метаболизм. Анаболизм. Катаболизм. Превращение энергии в клетке.
2. Теория образования простых органических молекул. Биохимическая эволюция соединений. Начало и стадии биопоэза.
3. Метафизический период развития естествознания. Карл Линней. Учение о неизменяемости видов. Первые эволюционисты. Основные положения учения Ламарка.
4. Большой геологический круговорот элементов и соединений. Малые круговороты. Биологический круговорот. Круговорот энергии. Большой геологический цикл углерода.
5. Клетка – структурно-функциональная единица. Плазматическая мембрана. Цитоплазма. Цитоплазматический матрикс. Цитоскелет. Строение и функции одномембранных, двумембранных и немембранных органоидов. Включения. Органоиды движения.
6. Признаки эпителиальных тканей. Классификация эпителиев и признаки положенные в основу классификации. Строение и функции в организме разных видов покровной эпителиальной ткани. Классификация и строение желез. Гистологические методы выявления в организме.
7. Признаки соединительной ткани. Структурно-функциональные единицы соединительной ткани. Особенности строения, функции и локализация разных видов соединительной ткани. Развитие межклеточного волокна соединительной ткани. Способность к регенерации соединительной ткани.
8. Форменные элементы крови. Функции и генез форменных элементов крови. Локализация форменных элементов крови в онтогенезе. Способность к регенерации. Характеристика ядер форменных элементов крови. Гистологические методы выявления в организме.
9. Нервная ткань. Общая характеристика и классификация нервной ткани. Нервные клетки или нейроны. Нейроглия. Нервные волокна. Нервные стволы или нервы. Развитие и регенерация нервной ткани. Гистологические методы выявления в организме.
10. Признаки мышечных тканей. Классификация мышечных тканей. Структурно-функциональные единицы мышечной ткани. Симпласт и синцитий. Особенности строения, функции и локализация разных видов мышечной ткани. Гистологические методы выявления в организме.
11. Гистологические особенности нервной системы и органов чувств. Периферический нерв, спинномозговой узел. Спинной мозг. Органы нервной системы: мозжечок, кора больших полушарий. Задняя и передняя стенка глаза. Орган обоняния. Внутреннее ухо. Орган вкуса.
12. Гистологические особенности сердечно-сосудистой системы. Сердечно-сосудистая система. Сосуды микроциркуляторного русла, среднего и крупного калибров. Сердце: особенности гистологического строения оболочек сердца.
13. Гистологические особенности дыхательной системы. Органы дыхания. Воздухоносные пути, респираторные отделы легкого. Схема воздушно-кровенного барьера.

14. Гистологические особенности пищеварительной системы. Пищевод, переход пищевода в желудок. Желудок, фундальный и пилорический отделы. Кишечник. Двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишка. Толстая кишка. Печень и поджелудочная железа.
15. Гистологические особенности мочевыделительной и половой систем. Почка, мочеточник, мочевой пузырь. Семенник с придатком. Предстательная железа. Яичник, яйцевод, матка в предменструальный период. Матка в постменструальный период.
16. Химические и физические основы клеточных процессов. Основные свойства мембран. Избирательная проницаемость мембран. Транспорт ионов, воды, низкомолекулярных неорганических и органических веществ и макромолекул через мембраны.
17. Электрохимические процессы в клетке. Электрические явления в возбудимых тканях. Потенциал покоя, его происхождение. Натриевый насос. Потенциал действия. Проведение возбуждения. Передача сигналов. Синапсы.
18. Энергетический обмен в клетке. Виды энергии, используемые в клетке и их взаимопревращения. Роль мембран в процессах превращения энергии. Пространственная организация процессов окислительного фосфорилирования.
19. Организация процессов синтеза липидов, трансляции и транспорта белков в клетке. Организация процессов трансляции. Рибосомы. Котрансляционные превращения белков в шероховатой эндоплазматической сети. Посттрансляционные изменения белков в ЭПС. Организация процессов синтеза и транспорта липидов в клетке.
20. Межклеточные взаимодействия. Типы непосредственных клеточных контактов. Адгезионное взаимодействие. Регуляция клеточных процессов. Особенности регуляции клеток эукариотических организмов. Вещества-регуляторы. Внутриклеточная передача сигналов.
21. Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток. Возбудимые ткани, их физиологические свойства и законы функционирования.
22. Поперечнополосатая мышца. Основная функция, строение. Понятие о нейромоторной единице. Нервно-мышечный синапс. Гладкие мышцы. Основные морфологические и функциональные особенности.
23. Основные структурно-функциональные элементы нейрона, тело нейрона, дендриты, аксон. Типы нейронов. Механизмы связи между нейронами. Понятие о рефлексе и рефлексорной дуге. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Основы физиологии коры больших полушарий. Электроэнцефалограмма. Распределение функций между двумя полушариями.
24. Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Основные свойства гормона. Эволюция эндокринной системы. Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны.
25. Основные функции крови. Количество и состав крови. Кроветворение и его регуляция. Гомеостаз и свертывание крови. Защитная функция крови и лимфатической системы. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунитете.

24. Сравнительно-физиологический обзор кардио-респираторных систем. Сердце, представление об эволюции его структуры и функции. Эволюция дыхательной системы.
25. Сравнительно-физиологический обзор выделительных систем. Почки, их строение и выделительная функция.
26. Характеристика системы пищеварения. Методы изучения. Оперативно-хирургический метод И.П. Павлова. Пищеварительные ферменты. Обмен веществ и энергии как обязательное условие жизни. Этапы обмена веществ. Терморегуляция. Понятие о гомойотермии и пойкилотермии.
27. Основные понятия физиологии высшей нервной деятельности: структура и классификация безусловных и условных рефлексов, дуга, нервный центр, доминанта, анализатор, представления о нервных процессах (закономерности иррадиации, концентрации и взаимной индукции нервных процессов).
28. Аналитико-синтетическая деятельность нервной системы. Локализация функций в коре больших полушарий головного мозга. Асимметрия полушарий головного мозга человека. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах. Речевая функция – новый принцип деятельности больших полушарий головного мозга человека (обобщение, вербально-логическое мышление).
29. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности. Современное состояние учения о типах высшей нервной деятельности человека. Патология высшей нервной деятельности и основные формы ее проявления. Работы И.П. Павлова и его школы в области патофизиологии высшей нервной деятельности.
30. Теория функциональных систем П.К. Анохина как основа современных взглядов на функциональную структуру целенаправленного поведения. Архитектоника поведенческого акта.
31. Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Структурно-функциональная характеристика сенсорных систем. Классификация рецепторов.
32. Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Обучение, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов. Торможение условных рефлексов.
33. Иммунитет. Уровни изучения и проявления иммунологической реактивности. Биологический смысл иммунитета. Понятие о неспецифических и специфических (иммунологических) факторах защиты организма. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунодефицитные состояния.
34. Определение болезни. Периоды и исходы болезней. Роль причин и условий в возникновении болезней. Патогенез. Понятие о патологических реакциях, процессах, состояниях. Классификация причин болезней. Терминальные состояния и их характеристика.
35. Нарушение кровообращения. Венозная и артериальная гиперемия – этиология, патогенез, признаки, последствия для организма. Ишемия: этиология, патогенез, признаки, последствия для организма. Тромбоз, этиология, виды тромбов, исходы. Гипер- и гипотензия. Кровотечение и его виды.
36. Гипоксия, виды, приспособительные явления при гипоксии. Роль гипоксии в патогенезе различных патологических процессов и болезней. Устойчивость отдельных органов и тканей к кислородному голоданию. Принципы

классификации гипоксических состояний. Типы гипоксий. Этиология и патогенез основных типов гипоксий.

37. Нарушения терморегуляции. Пирогены, происхождение, классификация. Лихорадка: этиология и патогенез лихорадки. Кризис и лизис лихорадки. Виды и типы лихорадок. Отличие лихорадки от гипертермии. Функционирование органов и систем при лихорадке. Значение лихорадки для организма.

38. Нарушения обмена веществ. Гипогликемические состояния, их виды и механизмы. Гипергликемические состояния, их виды и механизмы. Нарушение кислотно-основного равновесия. Нарушение водно-солевого обмена. Отеки: причины, патогенез, классификация, последствия для организма.

39. Царство Одноклеточные (Protozoa). Принципы систематики Protozoa. Особенности организации. Строение в свете современных исследований. Обзор типов.

40. Происхождение и эволюция органов в пределах трех типов червей (плоские, круглые, кольчатые).

41. Сравнительная характеристика организации и эволюции хордовых животных (тип Chordata). Опорно-двигательный аппарат.

42. Сравнительная характеристика организации и эволюции хордовых животных (тип Chordata). Пищеварительная система.

43. Сравнительная характеристика организации и эволюции хордовых животных (тип Chordata). Дыхательная система.

44. характеристика организации и эволюции хордовых животных (тип Chordata). Кровеносная система.

45. Сравнительная характеристика организации и эволюции хордовых животных (тип Chordata). Нервная система и органы чувств.

41. Анамнии: особенности жизненных циклов в связи с первичноводным образом жизни. Характеристика эмбриональных стадий. Явление неотении и метаморфоза.

42. Амниоты: адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек. Особенности формирования провизорных органов.

43. Филогенез нервной системы: причины и направления эволюции.

44. Филогенетические преобразования дыхательной системы при первичноводном и наземном образе жизни у Хордовых животных.

45. Характеристика стадий онтогенеза. Виды онтогенезов. Значение онтогенеза и его отличие от жизненного цикла. Атрибуты (постулаты) онтогенеза.

46. Характеристика стадий эмбриогенеза: разделение на периоды и их биологическое значение. Отражение биогенетического закона в ходе эмбриогенеза. Общая характеристика типа Хордовые Chordata. Связь с животными других типов.

47. Типовые повреждение клетки. Определение и сущность некроза. Аутолиз. Причины, патогенез и морфофункциональная характеристика некроза. Апоптоз, определение понятия, отличия от некроза. Классификация некроза. Исходы некрозов и их значение для организма.

48. Нарушение питания клетки: атрофии, дистрофии. Причины и механизмы развития. Классификация атрофий, морфологическая характеристика. Понятие о гипоплазии, аплазии, агенезии. Определение понятия дистрофии, классификация.

49. Морфологическая картина компенсаторно-приспособительных процессов. Определение понятия гипертрофия и гиперплазия. Стадии гипертрофии. Виды гипертрофий. Понятие о регенерации. Сущность и биологическое значение регенерации. Виды регенерации.

50. Морфология воспалительных процессов. Классификация воспалительных процессов. Альтерация, морфологическое выражение альтерации. Сосудистая реакция в очаге воспаления. Стадии и зоны сосудистой реакции. Экссудация, отличие экссудата от транссудата. Клеточный состав экссудата.
51. Морфология опухолевого роста. Внешний вид и строение опухолей. Тканевой и клеточный атипизм. Биологические особенности опухолевого роста. Доброкачественные и злокачественные опухоли, опухоли с местным деструктирующим ростом. Метастазирование.
52. Общие представления о растительном сообществе, флористический состав сообщества, факторы, влияющие на флористический состав.
53. Общие представления о динамике растительности (синдинамике). Катастрофы, сукцессии, флуктуации и их значение в развитии растительного покрова.
54. Основные типы взаимоотношений растений друг с другом. Представления об экологических факторах и ресурсах в жизни растений. Понятие ауто- и синэкологических оптимума и амплитуды.
55. Геоботанические карты: типы, назначение и возможности использования в хозяйственной деятельности человека.
56. Онтогенез растений: этапы развития растительного организма, поливариантность онтогенеза и факторы ее определяющие.
57. Общие представления о популяции. Типы популяций. Основные демографические параметры популяций и их значение в самоподдержании популяции.
58. Типы миграций и расселения организмов и их роль в поддержании численности популяции.
59. Основные типы размещения особей в популяции, методы определения типа размещения.
60. Структурная организация белков. Первичная, вторичная структуры белка. Супервторичная структура белка. Доменная организация белка. Третичная структура белка. Шапероны. Четвертичная структура белка.
61. Первичная структура ДНК. Строение азотистых оснований, пентоз. Строение нуклеотидов. Вторичная структура ДНК (модель Уотсона – Крика). Полиморфизм ДНК (А, В, Z формы ДНК, их характеристика и биологическая роль). Третичная структура ДНК. Организация нуклеосом. Гистоны.
62. Состав, структура, функции и виды РНК. Концепция «Мир РНК». Структура генетического материала и его репликация у ретровирусов (репликативный цикл ВИЧ).
63. Структура генома прокариот. Бактериальная хромосома. Минимальный набор генов прокариот. Структура прокариотических генов. Оперонная регуляция экспрессии генов прокариот (на примере *lac*-оперона *E.coli*).
64. Геном эукариот. Структура эукариотического гена, мозаичность. Подвижные генетические элементы эукариот. Последовательности нуклеотидов генома эукариот (уникальные, умеренно- и часто повторяющиеся). Программа «Геном человека».
65. Репликация ДНК прокариот: принципы, этапы и ферменты. Репликация теломерных участков эукариот. Типы активности ДНК-полимераз I, II, III. Механизм коррекции ошибок репликации и их биологическое значение.

66. Транскрипция. Строение РНК-полимеразы. Этапы, регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК у про- и эукариот. Рибозимы. Сплайсинг.
67. Рибосомы: строение и функции. Белки и РНК рибосом. Активация аминокислот, как стадия, предшествующая биосинтезу белка в клетке. Этапы биосинтеза белка в клетке (трансляция).
68. Репарация ДНК. Нобелевская премия по химии-2015 за открытие механизмов репарации ДНК в клетке.
69. Культура клеток и тканей высших растений. Тотипотентность растительных клеток и сравнение их со свойствами животных клеток. Культура каллусной ткани. Клональное микроразмножение растений.
70. Понятие о генетической инженерии. Рекомбинантные ДНК. Рестриктазы, лигазы, как инструменты генетической инженерии. Общая схема клонирования генов в бактериях (рестриктазно-лигазный и коннекторный методы).
71. Методы генной инженерии растений. Направления трансгенеза растений. Агробактериальная трансформация двудольных растений. Введение генов в клетки растений методом биологической баллистики.
72. Клонирование животных. Перепрограммирование соматических клеток путём переноса ядер (ядерный трансфер). Индуцированные стволовые клетки. Перепрограммирование клетки факторами Яманаки.
73. Генная терапия. Лечение наследственных и онкологических болезней. Нобелевская премия по химии-2020 развитие метода редактирования генома CRISPR/Cas9.
74. Полимеразная цепная реакция: общая схема, условия, ферменты. Области применения ПЦР.
75. Транспирация. Строение устьиц. Этапы транспирации. Внутренние и внешние факторы, влияющие на интенсивность транспирации. Водный обмен различных экологических групп растений.
76. Поступление воды в растительную клетку. Избирательность поглощения веществ клеткой. Осмотические процессы в растительной клетке. Взаимосвязь между осмотическим давлением, тургорным давлением и водным потенциалом.
77. Пигменты фотосинтеза. Организация хлоропластов. Световые реакции фотосинтеза: состав реакционных центров фотосистемы II и I, циклический и нециклический транспорт электронов. Фотофосфорилирование.
78. Темновые реакции фотосинтеза: цикл Кальвина (C3) и C4-цикл, фотосинтез по типу толстянковых (CAM-метаболизм). Влияние внешних условий на процесс фотосинтеза.
79. Дыхание у растений. Гликолиз: биологическая роль и энергетика процессов. Цикл Кребса. Функционирование ЭТЦ при аэробнозе. Окислительное фосфорилирование.
80. Общая характеристика фитогормонов. Взаимодействие фитогормонов. Физиология и механизм действия ауксинов, цитокининов, гиббереллинов и др.
81. Карантин растений: общие понятия, виды. Организационно-хозяйственные мероприятия по борьбе с насекомыми вредителями.
82. Агротехнический, физический, механический методы борьбы с насекомыми вредителями.
83. Химический метод борьбы с насекомыми вредителями. Классификация инсектицидов.

84. Биологический метод борьбы с насекомыми вредителями. Генетические и биотехнологические подходы при борьбе с насекомыми вредителями.
85. Отличительные особенности строения бактериальной клетки. Морфологические типы бактериальных клеток (виды кокковидных, палочковидных и извитых бактерий).
86. Строение оболочек бактериальной клетки. Клеточная стенка. Слизистые слои, капсулы и чехлы. L-формы и микоплазмы. Отношение бактерий к окраске по Граму. Отличительные особенности грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.
87. Превращение микроорганизмами азотсодержащих органических веществ. Аммонификация. Диссимиляционная нитратредукция и денитрификация. Ассимиляционная нитратредукция. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Нитрификация I и II фазы.
88. Превращения соединений углерода микроорганизмами. Спиртовое брожение. Дрожжи. Химизм и возбудители молочнокислого брожения. Уксуснокислые бактерии. Анаэробный распад клетчатки. Окисление микроорганизмами клетчатки. Маслянокислое брожение.
89. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов. Методы стерилизации лабораторной посуды и питательных сред. Способы культивирования микроорганизмов. Накопительные и чистые культуры.
90. Понятие о биоэтике. Направления биоэтики: медицинская, экологическая, взаимоотношения человека и животных. Принципы и основные требования этического отношения к животным и растениям.
91. Принципы этической биологии. Экспериментирование на животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Принцип «Трех R»: reduce, refine, replace
92. Прогресс - как нравственный и духовный рост человека. Узловые вопросы клонирования органов и тканей человека. Альтернативное биотестирование. Биоэтические комитеты в России, система организации, задачи и проблемы
93. Проблемы начала и завершения жизни в биоэтике. История формирования медицинских и социальных показаний к аборту. Суррогатное материнство, как фактор кризиса идентичности человека. Эвтаназия: этические и биологические особенности проблемы.
94. Современные проблемы биологической этики. Этика генетики. Этико-правовое регулирование репродуктивного и терапевтического клонирования. Этико-правовое регулирование трансплантации органов и тканей человека.
95. Понятия флоры и фауны, принципы их выделения. Флористическое и фаунистическое районирование суши. Флора и фауна материковых и островных территорий. Характеристика флористических и фаунистических царств.
96. Понятие биом. Биогеографическая характеристика основных биомов суши. Бореальные хвойные леса. Роль бореальных лесов в биосфере и жизни человека.
97. Понятие о зональных, аazonальных и интразональных сообществах. Понятие о кратко- и долгопоемных лугах. Основные типы лугов прирусловой, центральной и притеррасной поймы. Материковые (суходольные)луга. Происхождение лугов и их зональная специфика.
98. Биогеография и проблема сохранения биологического разнообразия. Концепция биологического разнообразия. Сохранения природного потенциала России.

99. История методологии биологии. Формирование методов биологических исследований. Средства и методы научного исследования.

100. Методы полевых исследований. Специфика полевых исследований. Цели и задачи полевых исследований.

101. Цели и задачи метода наблюдения. Основные приемы описания и фиксирования данных. Основная приборная база для наблюдения за растительными и животными объектами. Особь как объект наблюдения: анатомические, морфологические, физиологические и экологические характеристики. Популяция как объект наблюдения. Фитоценоз как объект наблюдения. Оформление дневника наблюдений. Регистрация данных. Оформление документации наблюдений.

103. Полевой эксперимент. Виды эксперимента и их использование в полевых исследованиях.

Методика полевых исследований флоры и фауны. Сбор и первичная обработка териологического материала. Методы количественного учета.

104. Эволюционная антропология. Антропогенез. Место человека в природе: антропоцентризм и биоцентризм. Происхождение анатомически современного человека (*Homo sapiens*, неантроп): время, место, предок. Миграционная и эволюционная гипотезы сапиентации. Социогенез, популяционная и этническая антропология. Расоведение.

106. Возрастная и этническая антропология. Общая периодизация и характеристика основных этапов постнатального онтогенеза. Понятие о биологическом возрасте. Старение и продолжительность жизни. Понятие здоровья в биологии и медицине. Экологические факторы и здоровье человека.

107. Изолированные, замкнутые, открытые термодинамические системы. 1 и 2 начала термодинамики. Калориметрия. Равновесная термодинамика. Неравновесная термодинамика. Соотношения Онзагера. Теорема Пригожина.

108. Физика биополимеров и надмолекулярных структур и ферментативный катализ. Уровни структурной организации макромолекул. Домены и третичная структура белка. Динамика белковой структуры. Принципы самосборки.

109. Радиационная биофизика. Единицы дозы излучения и радиоактивности: экспозиционная доза. Определение рентгена, мощность дозы; поглощенная доза, определение рад, грэй; эквивалентная доза, определение зиверта. Единицы радиоактивности: кюри, беккерель.

110. Понятие о дозиметрии радиоактивных излучений. Действие малых доз. Хроническое облучение. Лучевая болезнь разной тяжести. Синдромы поражения наиболее чувствительных систем организма (кроветворение, кишечник, нервная система).

111. Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.

112. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот.

113. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз. Пути образования и распада аминокислот в организме.

114. Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликонеогенез.
115. Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Митохондрии, их структура и энергетические функции.
116. Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.
117. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях.
118. Хромосомная теория наследственности. История создания хромосомной теории наследственности.
119. Гибридологический анализ – основной, специфический метод генетики. Моногибридное скрещивание.
120. Генетика пола. Половое размножение; его значение. Механизмы определения пола. Первичные и вторичные половые признаки.
121. Полигибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание при моногенном наследовании. Закон независимого наследования признаков и его цитогенетические основы.
122. Мутационная изменчивость. История термина «мутация». Мутационная теория Г. Де Фриза. Современное определение мутации. Общие классификации мутаций.
123. Модификационная изменчивость. Причины модификационной изменчивости. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Законы распределения. Нормальное распределение, его характеристики. Норма реакции.
124. Генетика популяций. Генетические основы эволюции. Популяция как элементарная единица эволюции. Типы популяций. Полиморфизм популяций. Генетическая структура популяции.
125. Генетические основы селекции. Определение селекции. История селекции. Выдающиеся отечественные селекционеры. Работы И.В. Мичурина. Н.И. Вавилов. Понятие о сорте, породе, штамме.
126. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции по Ч. Дарвину. Основные недарвиновские теории эволюции.
127. Синтетическая теория эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции.
128. Популяция как элементарная единица эволюции. Элементарные эволюционные факторы. Мутационный процесс. Общая классификация мутаций. Дрейф генов. Популяционные волны: их типы и значение в эволюции.
129. Движущие силы эволюции. Борьба за существование. Учение о борьбе за существование как краеугольный камень дарвинизма.
130. Теория естественного отбора. Концепции естественного отбора. Основные формы естественного отбора.

131. Теория видообразования. Теория биологического вида. Современные концепции вида. Типологическая концепция вида; монотипические и политипические виды.
132. Теория макроэволюции. Направления эволюции. Биологический прогресс и его критерии. Биологическая стабилизация. Биологический регресс и его причины.
133. Концептуальные основы экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере. Формирование экологического мировоззрения и воспитание навыков экологической культуры.
134. Развитие знаний по основным разделам аутоэкологии, демэкологии, эйдэкологии, синэкологии.
135. Учение о биосфере, формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы. Структура и особенности функционирования биосферы, свойства и функции живого Вещества.
136. Формирование представлений о взаимодействии человека с природной средой, причинах экологических кризисных ситуаций и о возможностях их преодоления. Развитие экологического сознания и формирование экологически грамотного поведения в природе, направленного на сохранение биологического разнообразия, экономию природных ресурсов и предотвращение загрязнения окружающей среды.
137. Масштабы и виды влияния человека на биосферу и ее звенья. Глобальные экологические проблемы в биосфере, порожденные деятельностью человека, пути и методы их решения.
138. Биосферные основы рационального природопользования, рациональные пути и способы охраны геосфер от загрязнения. Основные нормативно-правовые акты РФ в области охраны окружающей среды и природопользования.
139. Методика обучения биологии как ведущая учебная дисциплина в профессиональной подготовке учителя биологии. Роль биологического образования в средней школе.
140. Становление целей биологического образования в истории отечественного естествознания. Цели и задачи биологического образования при переходе к личностно-ориентированной модели образования в соответствии с ФГОС нового поколения.
141. Содержание биологического образования и структура школьного курса биологии. Систематический характер школьного предмета биологии, его отличие от науки «Биологии». Структура школьного курса биологии.
142. Вариативность изучения биологии в школе. Связь школьного предмета биологии с другими дисциплинами.
143. Школьный предмет биологии как система основных идей биологической науки. Эмпирический и теоретический подход к формированию биологических понятий.
144. Межпредметные и внутрипредметные связи как условие эффективного развития понятий. Содержание и методика реализации интегративных связей при обучении биологии.
145. Воспитание личности учащихся присвоением опыта эмоционально-ценностных отношений. Система воспитания учащихся при обучении биологии,

направленная на развитие духовной культуры учащихся, формирование морали благоговения перед жизнью.

146. Ориентация школьников на профессии, связанные с изучением биологии. Диагностика познавательных возможностей и результатов обучения биологии. Уровни усвоения знаний.

147. Современные проблемы преподавания биологии. Совершенствование содержания и структуры курса в соответствии с моделью «наука в системе культуры» в контексте ФГОС нового поколения.

148. Особенности изучения предмета на базовом, углубленном, профильном уровнях: изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса профильной школы.

149. Классификация и характеристика современных образовательных технологий. Инновационные образовательные технологии в методике преподавания биологии.

150. Закономерности и принципы проектирование образовательного процесса по биологии при реализации ФГОС нового поколения на основе системно-деятельностного подхода. Технологический подход в образовании.

151. Характеристика метапредметных результатов. Ведущие технологии: учебные ситуации; технология проектного обучения; технология модульного обучения; учебные задачи; кейс технологии; КСО; технологии группового обучения; технологии критического мышления, дифференцированное и программированное обучение, ИКТ- технологии.

152. Технологии инклюзивного образования. Индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ) при обучении биологии. Структура ИОМ: целевой, содержательный, технологический; диагностический; организационный; результативный компоненты.

153. Проектирование образовательного процесса по биологии в условиях инклюзивного образования. Разработка адаптированных образовательных программ (включая рабочие программы по биологии) и сценариев занятий для учащихся с ОВЗ.

154. Характерные признаки мониторинга: длительность и непрерывность, систематичность и системность изучения педагогического явления. Система оценки качества образования. Государственная итоговая аттестация. Технология самооценивания.

155. Понятия здоровьесберегающей педагогической деятельности, принципы организации и нормативно-правовую базу образовательного процесса, регламентирующую требования к охране жизни и здоровья детей. Методы и методики диагностики физического развития детей.

156. Приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации, нормативных документов по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральных государственных образовательных стандартов (основного общего образования, среднего общего образования, среднего профессионального образования).

157. Определение и составляющие компоненты здорового образа жизни. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности и укрепления здоровья.

158. Законодательная база безопасности жизнедеятельности Российской Федерации. Классификацию опасных и вредных факторов, действующих на рабочем месте, классификацию и области применения индивидуальных и коллективных средств защиты.

159. Нормативно-правовые основы профессиональной научно-исследовательской деятельности в области биологии и педагогической деятельности.

160. Основные понятия, цели, принципы, сферы применения и методологические основы профессиональной этики; социальные, этнические, конфессиональные и межкультурные особенности взаимодействия в профессиональной научно-исследовательской деятельности в области биологии и педагогической деятельности.

161. Основные этапы в развитии систематики растений. Принципы классификации растений, таксономия, современные методы и подходы в систематике растений. Типы систем, понятия об искусственных, естественных и филогенетических системах.

162. Группа низшие растения. Общая характеристика наземных сосудистых растений. Бессосудистые растения с доминированием в цикле воспроизведения гаметофита. Сосудистые растения с доминированием в цикле воспроизведения спорофита

163. Семенные растения. Общая характеристика и классификация семенных растений. Особенности морфологического и анатомического строения.

164. Отдел Голосеменные (Gymnospermae, Pinophyta). Задачи и принципы систематики цветковых растений. Современные методы систематики.

165. Филогенетическая систематика Покрытосеменных. Общая характеристика Покрытосемянных или Цветковых растений. Понятия о моно- и парафилии, дивергенции, гетеробатмии. Таксономия и номенклатура.

Примерные компетентностно-ориентированные задания для предъявления выпускнику на экзамене

1. Какие изменения могут произойти в клетке, если на нее подействовать колхицином? Оцените ситуацию, ответив на следующие вопросы: 1. Классификация органелл. 2. Немембранные органеллы. 3. Строение микротрубочек. 4. Значение интерфазных микротрубочек в перемещении веществ и органелл. 5. Что нарушается при разрушении микротрубочек.

2. Студент делает сообщение о функциях хроматина в ядре. При обсуждении темы ответьте на вопросы: 1. Основные структуры ядра. 2. Состав хроматина. 3. Виды хроматина. 4. Значение хроматина в неделящейся клетке. 5. Значение хроматина в клетке, которая готовится к делению.

3. В клетке осуществляется синтез белка на экспорт. Какие органеллы обеспечивают этот процесс, какова взаимосвязь между органеллами? Оцените эту ситуацию в ходе ответов на следующие вопросы: 1. Общий план строения клетки. 2. Общий план строения цитоплазмы. 3. Органеллы, принимающие участие в

синтезе белка. 4. Какие органеллы, непосредственно принимают участие в синтезе белка на экспорт и хорошо развиты в секреторных клетках? 5. Какие органеллы обеспечивают выведение синтезированных белков?

4. При патологическом изменении печени обнаружено нарушение отложения гликогена в гепатоцитах. В ходе обсуждения выясните, функция какой органеллы пострадала. 1. Что включает в себя понятие «клетка»? 2. Что включает в себя понятие «цитоплазма»? 3. Классификация органелл. 4. Мембранные органеллы. 5. Значение агранулярной ЭПС.

5. Студент готовит сообщение о железистом эпителии. Преподаватель предложил обсудить следующие вопросы. Как бы Вы ответили на эти вопросы: 1. Основная специализация железистого эпителия. 2. Главные отличия экзокринных и эндокринных желез. 3. Экзокринные железы, одно- и многоклеточные, основные компоненты последних. 4. Понятие о сложных, разветвленных, альвеолярных, трубчатых железах. Основа этой классификации. 5. Процесс секреции, типы секреции желез.

6. Известно, что у детей, страдающих рахитом, нарушено костеобразование, что приводит к размягчению и искривлению костей конечностей. Объясните, какой этап остеогенеза вызывает эту ситуацию в ходе обсуждения следующих вопросов: 1. Классификация костной ткани, на чем она основана. 2. Морфофизиологическая характеристика пластинчатой костной ткани. 3. Перихондральное окостенение при развитии трубчатой кости. 4. Эндохондральное окостенение. 5. Регенерация костей.

7. Известно, что ионные каналы мембраны возбудимой клетки регулируют амплитуду мембранных потенциалов. Экспериментально обнаружено, что яд тетродотоксин блокирует натриевые каналы мембраны возбудимой клетки. Как изменится при этом потенциал покоя возбудимой клетки? Как изменится при этом потенциал действия возбудимой клетки? Как при этом изменится распределение ионов на внешней и внутренней стороне клеточной мембраны?

8. Известно, что фазы потенциала действия нервного волокна (быстрая деполяризация и реполяризация) возникают вследствие движения ионов натрия и калия вдоль концентрационных градиентов. В эксперименте на нервное волокно подействовали убаином — веществом, подавляющим активность АТФазы. Как при этом изменится распределение ионов на внешней и внутренней стороне клеточной мембраны? Изменится ли величина потенциала покоя и потенциала действия в обработанном убаином нервном волокне?

9. Известно, что возбудимость является одним из основных свойств нервной и мышечной тканей. Экспериментально было установлено, что после нанесения на изолированный нерв и полоску миокарда надпорогового раздражения возникали потенциалы действия, в ходе которых происходило изменение возбудимости. Какой метод регистрации использовали для изучения потенциалов действия в нерве и полоске миокарда? Как изучали изменение возбудимости в различные фазы потенциалов действия? Как изменяется возбудимость при возникновении потенциала действия?

10. Известно, что вокруг клеточных мембран возбудимых тканей существует неравномерное распределение ионов. Экспериментально увеличивали градиент концентрации снаружи и внутри возбудимой клетки отдельно для ионов Na, K, Cl и Ca. Как изменится величина потенциала покоя и потенциала действия при

увеличении градиента концентрации отдельно для ионов Na, K, Cl и Ca.

11. Известно, что суммарный потенциал действия нерва складывается из потенциалов действия одиночных нервных волокон, входящих в нерв. Экспериментально исследовали суммарный потенциал действия изолированного седалищного нерва, выделенного из крупного животного. Раздражение наносили на проксимальный конец нерва. На дистальном конце нерва суммарный потенциал имел сложную форму и состоял из нескольких пиков и волн. Амплитуда его значительно уменьшилась. С чем связано изменение формы суммарного потенциала действия по ходу проведения возбуждения в нерве? Как диаметр нервного волокна и наличие миелина влияют на скорость проведения возбуждения?

12. Известно, что ацетилхолин является одним из основных медиаторов нервной системы. В ходе обследования испытуемого было установлено, что блокатор ацетилхолинэргической передачи возбуждения в синапсах атропин вызвал расширение зрачка, увеличение частоты силы сердечных сокращений, уменьшение перистальтики желудочно-кишечного тракта. При этом не изменилась сократительная функция скелетной мускулатуры. На какие постсинаптические рецепторы действует ацетилхолин при выделении его в синаптическую щель? Объясните возможные причины различного действия атропина в нервно-мышечных синапсах соматической нервной системы и в синапсах вегетативной нервной системы на внутренних органах.

13. Известно, что гладкие мышцы имеют ряд физиологических особенностей по сравнению со свойствами скелетных мышц. В ходе эксперимента из стенки кишечника и стенки артерии мышечного типа животного было выделено по фрагменту (длиной 2 см и шириной 2 см), содержащему гладкомышечные волокна. Третий фрагмент такого же размера был выделен из скелетной мышцы. Внешне мало отличающиеся друг от друга мышечные фрагменты поместили в камеру с физиологическим раствором, что обеспечивало условия для их жизнедеятельности в течение некоторого времени. Как различить принадлежность фрагментов мышечной ткани по их функциональным свойствам? По какому функциональному признаку, без применения воздействий, можно идентифицировать принадлежность одного из фрагментов к мышечной ткани кишечника? Как с помощью раздражения фрагментов мышечной ткани можно отличить мышечную ткань внутренних органов от скелетной мышцы?

14. Для изучения деятельности спинальных нервных центров у лягушки последовательно перерезают нервные корешки, связывающие спинной мозг с периферией. Какие функции выполняют передние и задние корешки спинного мозга? Какой эффект наблюдается при перерезке у лягушки всех задних корешков с левой стороны? Какой эффект наблюдается при перерезке всех передних корешков правой стороны?

15. При поперечной перерезке ствола мозга у экспериментального животного наблюдается состояние децеребрационной ригидности. В чем это состояние проявляется? Между какими структурами нужно сделать перерезку для получения указанного состояния? Какие механизмы лежат в основе децеребрационной ригидности?

16. У децеребрированной кошки при пассивном повороте головы в правую сторону увеличивается тонус мышц-разгибателей обеих правых конечностей; при повороте

головы влево — левых конечностей. Какие причины лежат в основе данного явления? Какие виды тонических рефлексов вы знаете? В каких отделах центральной нервной системы находятся центральные звенья тонических рефлексов?

17. В клинику поступил больной с кровоизлиянием в структуры продолговатого мозга. Какие основные центры продолговатого мозга вам известны? Какие симптомы наблюдаются при поражении продолговатого мозга? В чем заключается опасность поражения продолговатого мозга?

18. В эксперименте на кролике электрическое раздражение гипоталамуса, таламуса и ретикулярной формации вызывает характерные изменения электрической активности коры головного мозга. В чем состоят эти изменения при раздражении гипоталамуса? В чем состоят эти изменения при раздражении таламуса? В чем состоят эти изменения при раздражении ретикулярной формации?

19. В эксперименте на животном при действии светового, звукового или тактильного раздражителей в коре головного мозга возникают вызванные электрические потенциалы. По каким путям импульсы от соответствующих рецепторов поступают в кору головного мозга? В каких отделах коры наблюдаются вызванные электрические потенциалы: а) при световых воздействиях; б) при акустических воздействиях; в) при тактильных воздействиях?

20. У собаки на фоне механического раздувания специальным баллончиком прямой кишки осуществляют электрическое раздражение участка сенсомоторной коры. Какой эффект при этом наблюдается? Как объяснить подобный эффект? Какое свойство нервных центров лежит в основе данного эффекта?

21. При раздражении слабым электрическим током коры головного мозга животного в эксперименте наблюдаются сокращения отдельных мышц туловища и конечностей. Какие отделы коры головного мозга при этом раздражаются? Какой объем движений (отдельные мышечные волокна, целые мышцы, движения в суставе) наблюдается в этих случаях? На что указывают размеры представительства конечностей в коре головного мозга?

22. В опыте Орбели-Гинецинского проводили длительную стимуляцию седалищного нерва частотой 1 Гц, что вызывало сокращение икроножной мышцы и через некоторое время ~ развитие ее утомления (ослабление мышечных сокращений вплоть до полного их прекращения). Затем на фоне продолжающейся стимуляции двигательного нерва добавляли раздражение симпатических нервных волокон, иннервирующих ту же мышцу. Что при этом наблюдали в опыте? Чем обусловлен этот эффект? Какая теория была сформулирована на основании этого и других аналогичных фактов?

23. Обнаружено, что при раздражении вагосимпатического ствола у лягушки сначала наблюдается уменьшение силы и частоты сердечных сокращений вплоть до остановки сердца. Потом наблюдается восстановление сердечной деятельности, причем некоторое время, сердце сокращается с большей частотой и силой, чем до раздражения вагосимпатического ствола. При раздражении вагосимпатического ствола после аппликации атропина наблюдается увеличение частоты и силы сердечных сокращений. Чем обусловлено начальное уменьшение силы и частоты сердечных сокращений? Почему после прекращения раздражения вагосимпатического ствола наблюдается усиление сократительной деятельности сердца? Почему при раздражении вагосимпатического ствола после аппликации не

наблюдается вагусного торможения?

24. Для снятия тахикардии в клинической практике используют фармакологические препараты, блокирующие В-адренорецепторы (например, пропранолол). Почему блокада В-адренорецепторов может снять приступ тахикардии? Можно ли применять эти препараты у людей, склонных к бронхоспазмам? Можно ли применять эти препараты при пониженном артериальном давлении?

25. Для купирования приступов бронхиальной астмы, вызванной бронхо-спазмом (удушьем, вызванное уменьшением просвета бронхов и бронхиол при нормальной функции мукоцитов), иногда используется адреналин. Какими физиологическими механизмами обусловлен эффект адреналина в данном случае? Почему, прежде чем вводить адреналин, у больного следует определить величину артериального давления? Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

26. В эксперименте показано, что координированная моторика желудочно-кишечного тракта (перистальтика, ритмическая сегментация и т.д.) сохраняется даже после перерезки иннервирующих его симпатических и парасимпатических нервов. Какие механизмы обеспечивают сохранение координированной моторики желудочно-кишечного тракта в этом случае? Какое влияние на моторную функцию желудочно-кишечного тракта в организме оказывают симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы?

27. В офтальмологической практике для расширения зрачков используют раствор атропина, являющегося М-холиноблокатором. Почему закапывание раствора атропина вызывает расширение зрачка? Могут ли при этом наблюдаться изменения частоты и силы сердечных сокращений? Может ли при этом измениться сократительная функция скелетной мускулатуры?

28. У новорожденных детей частота сердечных сокращений (ЧСС) достигает 140-150 в минуту, тогда как у взрослых она составляет 60—80 в минуту. Известно, что чем старше ребенок, тем более значительное учащение ритма сердечных сокращений наступает после введения атропина, являющегося М-холиноблокатором. Чем обусловлено учащение ритма сердечных сокращений при введении атропина? Какими особенностями регуляции сердечной деятельности обусловлена более высокая частота ЧСС у детей и ее уменьшение по мере взросления организма?

29. После отборочного тура к международному конкурсу бальных танцев были допущены стажеры и танцевальные пары, имевшие опыт выступления на престижных конкурсах. Перед выступлением в обеих группах возрос уровень адреналина, у некоторых из стажеров в 10 раз. Какое физиологическое и метаболическое действие оказывает адреналин на органы-мишени? Как изменяется уровень глюкозы в крови при повышении концентрации адреналина в крови? Какой процесс протекает в печени при действии адреналина? Как происходит обеспечение энергией сердечной мышцы при сильном эмоциональном стрессе?

30. Пациент перенес в результате бытовой травмы значительную кровопотерю, которая сопровождалась понижением артериального давления крови. Действие каких гормонов можно рассматривать как «первую линию защиты» при понижении кровяного давления, вызванного кровопотерей? Какие гормоны способствуют восстановлению объема массы крови на поздних сроках после травмы?

Физиологические эффекты какого из двух гормонов — вазопрессина или альдостерона — развиваются на поздних этапах восстановления уровня кровяного давления?

31. На приеме у эндокринолога находится ребенок с задержкой роста. После обследования ему назначили ряд гормонов, в том числе лечение соматолиберином и соматотропином. Функция какой из желез внутренней секреции нарушена у ребенка? Почему для лечения задержки роста назначены оба гормона? В чем состоит различие в действии этих гормонов? Какие периферические физиологические эффекты оказывает соматотропин при задержке роста?

32. Пациент Н. получает продолжительное лечение кортизолом по поводу воспалительного процесса, обратился к врачу с жалобами на отечность и снижение мышечной массы. При обследовании были выявлены дополнительные данные: повышение уровня глюкозы в крови и повышение кровяного давления. Вследствие каких изменений в мышцах уменьшилась их масса. Вследствие каких изменений развилась гипергликемия? Каков механизм развития отеков? Каков механизм развития гипертензии?

33. В опыте наблюдали и регистрировали сокращения сердца и матки беременной крысы. После введения адреналина на кимограмме выявили изменения амплитуды мышечных сокращений. С какими рецепторами взаимодействует адреналин в миометрии и миокарде? Как изменилась сила сокращений сердца и матки?

34. Рефлекторные дуги соматической и вегетативной нервной систем существенно различаются. В чем морфологические различия рефлекторных дуг вегетативной и соматической нервных систем? Каково различие в морфофункциональной организации рефлекторных дуг симпатической и парасимпатической нервной системы?

35. В пре- и постсинаптических окончаниях вегетативной нервной системы выделяются различные медиаторы и олигопептиды. В чем сходство и различие выделения медиаторов в пре- и постсинаптических окончаниях симпатической и парасимпатической нервной системы? Какой физиологический эффект наблюдается после симпатической и парасимпатической денервации?

36. Ганглии вегетативной нервной системы имеют различную локализацию, а пре- и постганглионарные волокна симпатической и парасимпатической нервной системы имеют разную скорость проведения возбуждения. В чем различия симпатической и парасимпатической иннервации внутренних органов? Какие влияния — симпатической или парасимпатической нервной системы — сказываются быстрее на функциях внутренних органов и почему?

37. Потовые железы по сравнению с другими органами, иннервируемыми симпатической нервной системой, имеют особенности симпатической иннервации. В чем особенности симпатической иннервации потовых желез? Какие эффекты потовых желез наблюдаются после введения атропина?

38. В клинической практике для купирования приступов тахикардии иногда надавливают на глазные яблоки пациента. Почему этот прием может привести к снижению частоты сердечных сокращений? Как называется этот рефлекс? Какие еще экстракардиальные рефлексы вам известны?

39. Пациенту К., 28 лет, по медицинским показаниям необходимо переливание крови. При определении групповой и Rh-принадлежности крови пациента: кровь II (A), Rh(+). Учитывая результаты лабораторного анализа, больному было перелито

150мл крови группы II (A), Rh(+), Однако спустя 40 минут после переливания у больного возникли гемотрансфузионные реакции: повысилась температура до 38,5С, дыхание и пульс участились, появились одышка, озноб, головная боль; АД = 160 на 100мм рт. ст. Каковы вероятные причины гемотрансфузионных реакций? Что необходимо было сделать, чтобы предотвратить подобную реакцию организма?

40. У животного во время проведения эксперимента произошло изменение генов, приведшее к нарушению структуры гемоглобина, при этом проявлялись признаки гипоксии (увеличение ЧСС и частоты дыхания). По данным анализа крови отмечено снижение содержания гемоглобина в эритроцитах. Через 2 недели в крови отмечено увеличение количества эритроцитов, нормализовалась частота сердечных сокращений и частота дыхания (признаки гипоксии постепенно исчезли). Нарушение какой функции крови произошло в эксперименте, чем это было вызвано? Какие компенсаторные реакции привели к снижению проявлений гипоксии в организме, в чем они проявились? Какие показатели крови зависят от уровня содержания гемоглобина?

41. При профилактическом осмотре у женщины 27лет, при опросе выяснилось, что у нее стали появляться небольшие кровоизлияния после незначительных ушибов, раньше такого не наблюдалось. Себя считает здоровой и данное состояние жалобами не считает, объясняет это «жесткой диетой», которую она начала соблюдать. При более тщательном опросе выяснилось, что из рациона питания полностью исключены жиры. После консультации диетолога встал вопрос о дефиците витаминов, особенно отмечается недостаточность жирорастворимых витаминов, в частности витамина К. Заболевания крови у родственников нет, вредностей на работе и месте проживания нет. Нарушение какой функции крови возможно при дефиците витамина К и почему? Каковы будут ваши рекомендации в данном случае и почему?

42. Во время эксперимента у животного 3 л крови были заменены раствором со следующими характеристиками: объем — 3 л, рН = 7,35-7,45, с аналогичными электролитными характеристиками, Р онк = 6,6—6,7 атм. Как изменится объем циркулирующей жидкости через несколько часов после переливания (уменьшится или увеличится), почему? Какой параметр гемостаза не был учтен? Какие компенсаторные механизмы включатся при изменении объема циркулирующей крови?

43. У человека, участвующего в марафонском забеге в Долине Смерти (США) при температуре воздуха около 50°С, через 1 час бега взяли анализ крови. Какие гомеостатические параметры крови могли измениться и почему? Какие рекомендации можно дать спортсмену до начала соревнования?

44. Человек внезапно потерял сознание. Через некоторое время нахождения в горизонтальном положении сознание пострадавшего восстановилось, но сохраняется его спутанность, слабость, головокружение. При обследовании: дыхание ровное, 20 дыхательных движений в мин; пульс слабого наполнения ЧСС-260 уд./мин; АД- 85/65. Какова вероятная причина потери сознания? С чем может быть связаны выявленные изменения кардиогемо динамики (АД и ЧСС)? Каким образом (без применения лекарственных средств) можно уменьшить тахикардию? Изменится ли при этом АД? Какие физиологические механизмы лежат в основе предложенных манипуляций?

45. При проведении велоэргометрической субмаксимальной пробы у двух пациентов было отмечено значительное увеличение ЧСС — до 160 уд./мин, при этом у первого пациента МОК (минутный объем кровообращения) увеличился с 4,5 л до 20 л, а у второго МОК снизился с 4,8 до 4,2 л. Объясните полученный результат. Оцените реакцию на пробу у первого пациента. Адекватна ли реакция второго пациента? С чем может быть связан эффект уменьшения МОК у второго пациента?

46. У экспериментального животного перерезаны депрессорные нервы, в результате чего произошло стойкое повышение артериального давления. Какую ситуацию, возникновение которой возможно в естественных условиях, моделирует эксперимент в перерезка нервов-депрессоров? Охарактеризуйте указанные нервы (расположение, физиологическое значение и др.). С чем связано повышение давления?

47. У пациента при рутинном кардиологическом функциональном обследовании обнаружено удлиненное время атриовентрикулярной задержки. На основании какого инструментального исследования возможно такое заключение? Как (на основании каких диагностических признаков) был установлен указанный факт?

3. Какие свойства миокарда позволяет оценить данный метод?

48. В опыте Клода Бернара при перерезке постганглионарных симпатических нервных волокон, иннервирующих артерию уха кролика, отмечено покраснение уха на стороне перерезки. При раздражении периферического отрезка перерезанного нерва с частотой 1—3 Гц отмечено восстановление окраски уха, а при увеличении частоты раздражения до 8-10 Гц ухо побледнело (в сравнении с интактным ухом). С чем связаны выявленные эффекты? Что доказывает эксперимент? Можно ли получить аналогичные (или противоположные) эффекты при перерезке парасимпатических нервов?

49. При регистрации и анализе ЭКГ у обследуемого выявлено замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам в 1,5 раза. Какие изменения на ЭКГ свидетельствуют об этом? Как называются эти изменения?

50. У болельщика футбольной команды, выигравшей кубок России в финальном матче, сразу после матча отмечено повышение артериального давления до 150/100 и ЧСС — до 96 уд./мин. У болельщика проигравшей команды отмечены аналогичные сдвиги показателей кровообращения. Оба относительно здоровы, возраст 25 лет. С чем связаны изменения кровообращения у первого и второго болельщиков? Каковы физиологические механизмы гипертензии в обоих случаях? У кого из них повышенные значения АД и ЧСС будут дольше сохраняться? Как можно снизить значения указанных показателей без использования лекарственных средств?

51. Активисты одной зоозащитной организации закупили в зоомагазине всех канареек и выпустили их на волю. Правильно ли это с точки зрения биологической этики и права животных на свободу?

52. Научный сотрудник зоологического института подал заявку в природоохранный орган с просьбой дать ему разрешение на научный отстрел 20—30 особей нескольких обычных видов птиц с целью сбора материала для написания диссертации. Этично ли проводить такую научно-исследовательскую охоту?

53. Женщина, 40 лет, скончалась в результате несчастного случая. Следует ли спрашивать разрешения семьи на забор рогаговицы для пересадки? Как

регламентирует отечественное законодательство эту ситуацию? Какие этические стороны есть в данной проблеме?

54. У ребенка с пропорциональным сложением наблюдается задержка роста. С какими клетками гипофиза это может быть связано? Обсудите ситуацию в ходе ответа на следующие вопросы: 1. План строения гипофиза. 2. Источники развития долей гипофиза. 3. Регуляция и структура нейрогипофиза. 4. Структура и значение аденогипофиза. 5. Регуляция деятельности аденогипофиза.

55. В сердце одна из оболочек имеет структуру, сходную со строением кровеносного сосуда. С чем это связано, какая это оболочка. Обсудите ситуацию в ходе ответов на следующие вопросы: 1. Оболочки сердца. 2. Источники развития оболочек. 3. Строение наружной оболочки. 4. Строение средней оболочки. 5. Строение внутренней оболочки.

56. У больного, перенесшего полиомиелит, имеется атрофия мышц нижних конечностей. Нейроны каких ядер спинного мозга поражены вирусом полиомиелита? Обсудите эту ситуацию, последовательно отвечая на следующие вопросы: 1. Источник развития спинного мозга. 2. План его строения. 3. Морфологическая и функциональная характеристика нейронов спинного мозга. 4. Гистоструктура задних и боковых рогов серого вещества. 5. Гистоструктура нейронов передних рогов.

57. Больная 43 лет находится на излечении в клинике челюстно-лицевой хирургии. На коже в области нижнего края правой челюсти свищевое отверстие с гнойным отделяемым. На рентгенограмме правой половины нижней челюсти, в зоне верхушек корней второго и третьего моляров определяется полость с мелкими участками затемнения. 1. Что находится в полости? 2. Какая клинко-анатомическая форма некроза у больного? 3. Вероятный исход некроза.

58. Мальчик Ю., 13 лет, обратился к врачу по поводу фурункула на правой щеке. Жалуется на боль при жевании, головную боль, повышение температуры. В центре щеки прощупывается плотный инфильтрат размером с лесной орех. Кожа над инфильтратом ярко-красная по периферии и багрово-синюшная в центре. 1. Какой вид воспаления (острое или хроническое) развился у больного? 2. Как объяснить неодинаковую окраску кожи в пораженной области?

59. Для местной артериальной гиперемии характерны следующие проявления: 1) Ускорение кровотока. 2) Покраснение ткани. 3) Расширение артериол. 4) Увеличение объема органа. 5) Повышение температуры ткани. 6) Усиление обмена веществ. Определите главное звено в данной цепи патогенеза артериальной гиперемии, устранение которого приведет к ликвидации всех указанных проявлений. Дайте понятие причины и условия возникновения болезни.

60. Двум кроликам, один из которых находился при температуре окружающей среды – 3° С, а другой +26° С, ввели пирогенал в дозах, вызвавших через 90 мин после введения повышение температуры тела до 39,8° С. Идентичны ли механизмы, за счет которых произошло накопление тепла у подопытных животных, находящихся в различных условиях внешней среды? Каковы эти механизмы?

61. Дайте сравнительную характеристику строения скелета верхней и нижней конечности человека в связи с адаптацией к прямохождению. Охарактеризуйте подвижность в суставах верхней и нижней конечностей.

Какие адаптации к прямохождению возникли в скелетной и мышечной системах

человека?

62. Начертить схему жизненного цикла малярийного плазмодия. Охарактеризуйте способы размножения в организме основного и промежуточного хозяина.
63. Начертить схему жизненного цикла аскариды человеческой. Охарактеризуйте способы адаптации к разным средам обитания личинки и взрослого червя.
64. Проведите сравнительный анализ строения тела у представителей классов типа Членистоногие. Какие адаптации появляются у представителей этого типа в связи с переходом в наземно-воздушную среду обитания?
65. Составьте схему эволюции сердца в типе Хордовые. Прокомментируйте составленную схему и укажите в каком направлении шла эволюция.
66. Дайте сравнительную характеристику способам закладки мезодермы у позвоночных и беспозвоночных животных.
67. Проведите сравнительный анализ образовательных стандартов первого и второго поколений (ГОС и ФГОС). Выделите в их структуре место биологии и покажите её вклад в общее образование школьников.
68. В чём заключается подготовка учителя к уроку? Покажите приемлемую для Вас форму рабочего учебного плана и технологической карты урока (на примере одной из тем).
69. Из предложенных вариантов учебных планов (классов, школ) докажите их соответствие базисному учебному плану. Какое место в них занимает биология?
70. Составьте программу метапредметных основ обучения биологии по одному из курсов школьной программы.
71. Покажите значение ОГЭ и ЕГЭ в объективной оценке знаний учащихся по биологии.
72. Вы директор (завуч) школы, в должностные обязанности которых входит анализ учебно-воспитательной работы педагогов-предметников. Сформулируйте критерии оценки профессиональной деятельности учителя биологии.
73. При планировании учебной нагрузки на новый учебный год учителю биологии было предложено вести элективный курс. Предложите тематику и составьте план одного из элективных курсов, обосновав свой выбор.
74. Что представляет собой учебно-методический комплект (УМК) по предмету? Дайте анализ разных издательских линий УМК по биологии.
75. На примере содержания биологических знаний покажите пути развития (формирования) эмоционально-ценностного отношения к жизни, деятельности, миру.
76. В материалах ФГОС, среди планируемых результатов освоения устанавливается «формирование ИКТ-компетентности обучающихся». Покажите роль биологии в реализации этой задачи на примере одной из тем школьной программы.
77. Составьте план профориентационной работы учителя биологии во внеурочной деятельности.
78. Одной из междисциплинарных учебных программ ФГОС является «формирование универсальных учебных действий». В их числе - личностные УУД. Покажите роль биологии в их формировании.
79. Одной из междисциплинарных учебных программ ФГОС является «формирование универсальных учебных действий». В их числе - коммуникативные УУД. Смоделируйте деятельность учителя, направленную на решение этой задачи.

80. Разработайте план-конспект одного урока биологии на основе деятельностного подхода по следующей схеме: базовое содержание урока: смысловые блоки содержания и учебные задачи для учащихся; деятельностный компонент урока (на уровне учебных действий); ценностно-личностный компонент урока; творческий компонент урока.

2.4 Критерии и показатели оценивания результатов государственного экзамена

Примерные критерии и показатели оценки знаний

*Критерии оценки знаний: **точность, полнота, характер интерпретации и грамотность изложения учебного материала (глубина понимания).***

Уровень	Оценка	Показатели
III	отлично	<ul style="list-style-type: none"> - воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности; - демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы и дополнительно рекомендованной литературы; - грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; приведение примеров, аналогий, фактов из практического опыта;
II	хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов; - демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; - четкое изложение учебного материала;
I	удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся; - демонстрация обучающимся не достаточно полных знаний по пройденной программе; - не структурированное, не стройное изложение учебного материала при ответе;
0	неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - наличие существенных (грубых) ошибок в ответах; - демонстрация обучающимся частичных знаний по пройденной программе; - отсутствие ответа.

Примерные критерии и показатели оценки умений

*Критерии оценки умений: **точность и полнота.***

Уровень	Оценка	Показатели
III	отлично	- умение выполняется правильно - в соответствии с заданными требованиями к содержанию и алгоритму;

		- умение выполнено полностью;
II	хорошо	- наличие несущественных ошибок при выполнении умения, самостоятельно исправляемых обучающимся; - элементы умения в основном выполнены;
I	удовлетворительно	- наличие несущественных ошибок при выполнении умения, не исправляемых обучающимся; - элементы умения выполнены частично;
0	неудовлетворительно	- наличие грубых (существенных) ошибок; - умение не выполнено.

Примерные показатели оценивания результатов обучения студентов

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Форма оценки экзаменатором государственного экзамена

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных				

связей				
Педагогическая ориентация (культура речи, манера общения, умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию)				
Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция выпускника)				
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса				
Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность				
Общая оценка				

2.5 Методические рекомендации выпускникам по подготовке к государственному экзамену

Содержание государственного экзамена имеет комплексный характер, охватывает дисциплины образовательной программы: базовая часть Блока Б.1.

Билеты на государственном экзамене отражают его структуру и состоят из трех вопросов, формирующих общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и специальные компетенции – по одному из дисциплин базовой, вариативной и выборной частей.

Экзаменационный билет содержит два вопроса из программы государственного экзамена, ориентированного на установление соответствия уровня подготовленности выпускника тем или иным требованиям к профессиональной подготовке бакалавра.

Третий вопрос билета представлен в виде практического задания по профилю подготовки.

Вопросы государственного экзамена разработаны в системе требований компетентностного подхода, что:

- позволяет оценить сформированности конкретной компетенции государственной итоговой аттестации;
- отражает компетенции учебной дисциплины, прошедшие процедуру итогового оценивания на промежуточной аттестации.

Государственный экзамен проводится устно. Окончательное решение по оценке государственного квалификационного экзамена и соответствия уровня подготовки бакалавра 06.03.01 «Биология», направленность «Физиология» требованиям ФГОС ВО принимается на закрытом заседании ГАК путем голосования, результаты которого заносятся в протокол.

Содержание учебных дисциплин, формирующих общепрофессиональные и профессиональные

Раздел 1. Общебиологические науки

Биосфероведение. Концептуальные основы экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере; формирование экологического мировоззрения и воспитание навыков экологической культуры. Развитие знаний по основным разделам аутоэкологии, демэкологии, эйдозэкологии, синэкологии, учение о биосфере; формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы; формирование представлений о взаимодействии человека с природной средой, о причинах экологических кризисных ситуаций и о возможностях их преодоления; развитие экологического сознания и формирование экологически грамотного поведения в природе, направленного на сохранение биологического разнообразия, экономию природных ресурсов и предотвращение загрязнения окружающей среды. структура и особенности функционирования биосферы, свойства и функции живого вещества; масштабы и виды влияния человека на биосферу и ее звенья; глобальные экологические проблемы в биосфере, порожденные деятельностью человека, пути и методы их решения; биосферные основы рационального природопользования, рациональные пути и способы охраны геосфер от загрязнения; основные нормативно-правовые акты РФ в области охраны окружающей среды и природопользования.

Систематика растений. Предмет, методы и задачи систематики растений. Принципы классификации растений, таксономия, современные методы и подходы в систематике растений. Типы систем, понятия об искусственных, естественных и филогенетических системах. Группа низшие растения. Общая характеристика наземных сосудистых растений. Бессосудистые растения с доминированием в цикле воспроизведения гаметофита. Сосудистые растения с доминированием в цикле воспроизведения спорофита

Семенные растения. Общая характеристика и классификация семенных растений. Особенности морфологического и анатомического строения .Отдел Голосеменные (Gymnospermae, Pinophyta). Задачи и принципы систематики растений цветковых растений. Основные этапы в развитии систематики растений. Современные методы систематики. Филогенетическая систематика покрытосеменных. Общая характеристика Покрытосемянных или Цветковых растений. Понятия о моно- и парафилии, дивергенции, гетеробатмии. Таксономия и номенклатура. Характеристика низших и высших растений, основные таксоны их возможные филогенетические связи. Роль в биосфере и в жизни человека. Охрана растительного покрова.

Фитоценология и география растительности. Основные понятия фитоценологии. Организация растительных сообществ. Разнообразие экологических факторов в растительных сообществах. Разнообразие процессов в растительных сообществах. Методы фитоценологических исследований

Экология популяций и сообществ. Теоретические основы биологии популяций и методы изучения популяций. Многообразие процессов в природных популяциях.

Биогеография с основами ландшафтной экологии. Понятия флоры и фауны, принципы их выделения. Флористическое и фаунистическое районирование суши. Флора и фауна материковых и островных территорий. Характеристика флористических и фаунистических царств. Типы флор и фаун. Принципы флористического районирования суши. Обзор флористических царств суши. Фаунистическое районирование суши, обзор основных царств. Понятие биом. Биогеографическая характеристика основных биомов суши. Бореальные хвойные леса. Роль бореальных лесов в биосфере и жизни человека. Понятие о зональных, азональных и интразональных сообществах. Понятие о кратко- и долгопоемных лугах. Основные типы лугов прирусловой, центральной и притеррасной поймы. Материковые (суходольные) луга. Происхождение лугов и их зональная специфика. Биогеография и проблема сохранения биологического разнообразия. Концепция биологического разнообразия. Сохранения природного потенциала России.

Общая биология. Предмет, методы, задачи биологии. Клетка как система. Организмы, их основные системы, принципы классификации. Наследственность и изменчивость. Возникновение и эволюция жизни. Теория эволюции. Биосфера. Организм и среда. Популяционные закономерности жизни.

Биология клетки (цитология, гистология). История и методы изучения клетки. Клеточная теория. Морфологические особенности клеток в связи с выполняемыми функциями. Структурные компоненты клеток. Физиология клетки. Молекулярные особенности организации, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур. Основы гистологии. Тканевой уровень организации животных и человека. Клетки и межклеточное вещество. Изменения тканей в онто- и филогенезе. Влияние факторов среды на клетки и ткани. Функциональная морфология тканей, межклеточные и межтканевые взаимодействия.

Зоология беспозвоночных. Одноклеточные животные. Радиально симметричные животные. Трехслойные бесполостные животные. Трехслойные первичнополостные животные. Трехслойные целомические животные. Моллюски. Членистоногие и Иглокожие.

Анатомия и морфология растений. Общие представления о строении растений. Понятие о низших и высших растениях. Современные взгляды на строение растительной клетки. Понятие о ткани. Постоянные ткани, их классификация. Образовательные ткани (меристемы). Покровные ткани наземных органов растений. Механические ткани. Проводящие ткани. Запасающие ткани. Выделительные ткани. Аэренхима. Побег. Морфологическое расчленение побега. Стебель, его функции. Варианты анатомического строения стеблей травянистых растений. Строение многолетних стеблей древесных растений. Лист, его строение и функции. Корень, его строение и функции. Понятие о жизненной форме. Размножение растений. Семенное размножение высших растений. Строение и

биологическое значение семени. Цветок как репродуктивный побег Покрытосеменных. Андроцей. Гинецей. Соцветия. Плоды. Монокарпические и поликарпические растения. Периодизация онтогенеза многолетних поликарпических растений.

Микробиология и вирусология. Возникновение и развитие микробиологии. Морфология, строение, систематика и развитие микроорганизмов-прокариот. Культивирование и рост микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Характеристика фотосинтезирующих прокариот. Генетика микроорганизмов. Действие биотических и абиотических факторов на микроорганизмы. Питание микроорганизмов. Экология микроорганизмов. Микроорганизмы в природе в народном хозяйстве, биотехнологии и медицине.

Зоология позвоночных. Зоология позвоночных (хордовых) как заключительный раздел зоологии. Тип Хордовые (*Chordata*). Подтип Личиночордовые, или Оболочники (*Tunicata, seu Urochordata*). Подтип Бесчерепные (*Acrania*). Подтип Позвоночные, или черепные (*Vertebrata, или Craniata*). Класс Круглоротые (*Cyclostomata*). Надкласс Рыбы (*Pisces*). Класс Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*). Надкласс Рыбы (*Pisces*). Класс Костные рыбы (*Osteichthyes*). Класс Земноводные (*Amphibia*). Класс Пресмыкающиеся (*Reptilia*). Класс Птицы (*Aves*). Класс Млекопитающие (*Mammalia*).

Биология размножения и развития. Предзародышевое развитие. Онтогенез. Периоды развития: предзародышевый, эмбриональный, постэмбриональный. Прямое и не прямое развитие. Взаимосвязь онтогенеза и филогенеза. Гаметогенез, оогенез, Оплодотворение Эмбриональное развитие. Дробление. Общая характеристика процесса. Гастрюляция и закладка осевых органов Общая характеристика процессов гастрюляции. Образование зародышевых листков. Механизмы и виды гастрюляции. Развитие производных зародышевых листков. Общая характеристика развития производных экто-, энто- и мезодермы. Особенности эмбриогенеза анамний. Особенности эмбриогенеза амниот. Общие признаки развития. Опыты по клонированию млекопитающих и экстракорпоральному оплодотворению. Эмбриоинженерия. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития целого организма и отдельных органов.

Анатомия и морфология человека. Опорно-двигательный аппарат. Основы спланхнологии. Основы ангиологии. Основы неврологии и учения о сенсорных системах.

Физиология растений. Физиология растительной клетки: проблемы питания, водообмена, энергетического потенциала, клетка как целостная система. Физиология водного режима растений; механизмы поступления, передвижения, усвоения, испарения воды. Физиология углеродного питания: фотосинтез, пигментные комплексы; световые реакции, темновые реакции фотосинтеза; цикл C_3 , C_4 . Регуляция фотосинтеза: Энергетический обмен растений. Дыхание: химизм, преобразование энергии, окислительное фосфорирование. Минеральное питание растений: усвоение ионов, физиологическая роль микро и макроэлементов. Азотный обмен; регуляция продуктивности растений условиями минерального питания. Рост и развитие растений физиология устойчивости к стрессорам. Растение как целостная система.

Генетика. Хромосомная теория наследственности. Краткая история создания хромосомной теории наследственности. Гибридологический анализ – основной,

специфический метод генетики. Моногибридное скрещивание. Генетика пола. Половое размножение; его значение. Механизмы определения пола. Первичные и вторичные половые признаки. Полигибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание при моногенном наследовании. Закон независимого наследования признаков и его цитогенетические основы. Мутационная изменчивость. История термина «мутация». Мутационная теория Г. Де Фриза. Современное определение мутации. Общие классификации мутаций. Модификационная изменчивость. Причины модификационной изменчивости. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Законы распределения. Нормальное распределение, его характеристики. Норма реакции. Генетика популяций. Генетические основы эволюции. Популяция как элементарная единица эволюции. Типы популяций. Полиморфизм популяций. Генетическая структура популяции. Генетические основы селекции. Определение селекции. История селекции. Выдающиеся отечественные селекционеры. Работы И.В. Мичурина. Н.И. Вавилов. Понятие о сорте, породе, штамме.

Молекулярная биология. История возникновения и методы молекулярной биологии. Структура ДНК. Организация хроматина. Репликация ДНК. Мутагенез. Репарация. Рекомбинация. Структура генома прокариот и эукариот. Строение генов у прокариота и эукариот. Транскрипция. Строение и функции РНК. Белки, структура и функции. Трансляция. Апоптоз.

Введение в биотехнологию. Введение в биотехнологию. Биотехнология и клеточная инженерия растений. Генетическая инженерия. Биологические и медицинские нанотехнологии и биоинформатика. Промышленная и экологическая биотехнология.

Биоэтика. Биоэтика как наука. Основы исследовательской этики. Основы натуралистической этики. Отношение «исследователь» - «объект исследования». Современная натуралистическая этика. Основы экологической этики. Этические проблемы сохранения биоразнообразия. Основы биомедицинской этики. Основные законы и принципы биомедицинской этики. Прикладная биомедицинская этика.

Теория эволюции. Основные понятия эволюционной биологии. История эволюционной биологии. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Микроэволюция. Синтетическая теория эволюции. Элементарные эволюционные факторы. Движущие силы эволюции. Теория видообразования. Мезоэволюция. Теория макроэволюции. Механизмы макроэволюции. Эволюция онтогенеза. Происхождение жизни на Земле. Основные этапы развития органического мира Земли. Антропосоциогенез. Современные проблемы эволюционной биологии

Энтомология и защита растений. История энтомологии и защиты растений. Морфология, анатомия и физиология насекомых. Биология размножения и развития насекомых. Экология насекомых. Экологические принципы в защите растений. Свойства и особенности насекомых-вредителей разных групп. Методы защиты растений от вредителей и болезней. Карантин растений.

Основы паразитологии. Классификация паразитов; пути заражения и факторы передачи паразитоидов. Особенности морфологии, биологии и экологии паразитов различных систематических групп. Основные принципы диагностики паразитозов человека. Основные принципы профилактики паразитарных болезней человека.

Частная гистология. Морфофункциональная характеристика нервной системы. Общий план строения и функции сердечно-сосудистой системы. Общая

морфофункциональная характеристика органов кроветворения. Общий план микроскопического строения пищеварительной трубки. Общая характеристика, источники и ход эмбрионального развития эндокринных желез. Общая морфофункциональная характеристика, эмбриональные источники дыхательной системы. Общая морфофункциональная характеристика органов мочевыделительной системы

Социальная биология человека. Человек и общество как субъекты социально-экологического взаимодействия. Человечество как многоуровневая иерархическая система. Важнейшие характеристики человека как субъекта социально-экологического взаимодействия: потребности, адаптивность, механизмы адаптации и адаптированность. Среда человека и ее элементы как субъекты социально-экологического взаимодействия. Классификации компонентов среды человека. Социально-экологическое взаимодействие и его основные характеристики. Воздействие факторов среды на человека. Адаптация человека к окружающей среде и ее изменениям. Взаимоотношения природы и общества: исторический аспект. Этапы становления взаимоотношений природы и общества: охотничье-собирательская культура, аграрная культура, индустриальное общество, постиндустриальное общество. Их характеристика. Перспективы развития взаимоотношений природы и общества: идеал ноосферы и концепция устойчивого развития. Рост численности населения, «демографический взрыв». Ресурсный кризис: земельные ресурсы (почва, минеральные ресурсы), энергетические ресурсы. Возрастание агрессивности среды обитания: загрязнение вод и атмосферного воздуха, рост патогенности микроорганизмов. Изменение генофонда. Проблема здоровья и долголетия. Продовольственная проблема. Социальные аспекты продовольственной проблемы. Проблема войны и мира. Проблема терроризма и нестабильности мирового пространства. Стихийные природные бедствия, их последствия. Влияние развития космонавтики на среду обитания. Космическая антропоэкология и её перспективы.

Биология человека с практикумом. Предмет и объект биологии человека. Эволюционная антропология. Антропогенез. Место человека в природе: антропоцентризм и биоцентризм. Происхождение анатомически современного человека (*Homo sapiens*, неоантроп): время, место, предок. Миграционная и эволюционная гипотезы сапиентации. Социогенез, популяционная и этническая антропология. Расоведение. Возрастная и этническая антропология. Морфология человека. Индивидуальное развитие человека. Общая периодизация и характеристика основных этапов постнатального онтогенеза. Понятие о биологическом возрасте. Старение и продолжительность жизни. Конституция человека – комплексная биомедицинская проблема. Основы анатомии человека. Опорно-двигательный аппарат. Общий обзор скелета человека в связи с его функциональными задачами. Мышцы гладкие и поперечнополосатые, их распределение в теле человека и связь с нервной системой, морфологические и функциональные различия. Одиночное и групповое действие мышц. Общий обзор пищеварительного и дыхательного аппаратов человека. Общий обзор мочеполовой системы человека. Общая характеристика эндокринной системы. Общий обзор сосудистой системы человека. Кровь и лимфа. Положение и строение сердца взрослого человека. Общий обзор нервной системы человека и понятие о ее функциях. Развитие мозга в онтогенезе.

Основные принципы эндокринной регуляции жизнедеятельности организма. Гормоны и стресс. Роль гормонов в процессах адаптации. Органы чувств и их проводящие пути. Строение анализаторов. Органы зрения, слуха, обоняния, вкуса. Адаптация и здоровье. Понятие здоровья в биологии и медицине; основные определения. Экологические факторы и здоровье человека.

Патоморфология. Типовые повреждение клетки. Нарушение питания клетки: атрофии, дистрофии. Морфологическая картина компенсаторно-приспособительных процессов. Морфология воспалительных процессов и опухолевого роста. Морфология патологий органов и систем. Патология системы крови. Патоморфология сердечно-сосудистой системы. Патоморфология системы органов дыхания. Патоморфология желудочно-кишечного тракта.

Методы научных исследований в биологии. История методологии биологии. Формирование методов биологических исследований. Средства и методы научного исследования. Методы полевых исследований.

Специфика полевых исследований. Цели и задачи полевых исследований. Цели и задачи метода наблюдения. Основные приемы описания и фиксирования данных. Основная приборная база для наблюдения за растительными и животными объектами. Особь как объект наблюдения: анатомические, морфологические, физиологические и экологические характеристики. Популяция как объект наблюдения. Фитоценоз как объект наблюдения. Оформление дневника наблюдений. Регистрация данных. Оформление документации наблюдений. Полевой эксперимент. Виды эксперимента и их использование в полевых исследованиях. Методика полевых исследований фитоценозов и растительности. Методы исследования фитоценозов. Методики исследования динамики фитоценозов. Методика полевых исследований флоры и фауны. Изучение фауны беспозвоночных животных. Изучение биотопического распределения животных. Изучение насекомых из различных местообитаний. Методы изучения ихтиофауны, земноводных и пресмыкающихся. Методы изучения авифауны. Методы изучения млекопитающих. Сбор и первичная обработка териологического материала. Методы количественного учета. Разнообразие методов учета зверей. Методы изучения популяций водных и наземных животных. Использование метода, морфофизиологических индикаторов при изучении популяций. Фонетические методы исследования структуры популяций.

Биофизика. Изолированные, замкнутые, открытые термодинамические системы. 1 и 2 начала термодинамики. Калориметрия. Равновесная термодинамика. Неравновесная термодинамика. Соотношения Онзагера. Теорема Пригожина. Физика биополимеров и надмолекулярных структур и ферментативный катализ. Уровни структурной организации макромолекул. Домены и третичная структура белка. Динамика белковой структуры. Принципы самосборки. Биофизика фотобиологических процессов. Взаимодействие света с веществом. Электронные переходы и формирование спектров поглощения, флуоресценции и фосфоресценции. Законы поглощения света (Бугера-Ламберта-Бера). Законы фотолюминесценции. Радиационная биофизика. Единицы дозы излучения и радиоактивности: экспозиционная доза. Определение рентгена, мощность дозы; поглощенная доза, определение рад, грэй; эквивалентная доза, определение зиверта. Единицы радиоактивности: кюри, беккерель. Понятие о дозиметрии радиоактивных излучений. Действие малых доз. Хроническое облучение. Лучевая

болезнь разной тяжести. Синдромы поражения, наиболее чувствительных систем организма (кроветворение, кишечник, нервная система).

Биохимия. Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз. Пути образования и распада аминокислот в организме. Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликонеогенез. Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Митохондрии, их структура и энергетические функции. Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях.

Раздел 2. Физиологические науки

Общая этология. Основные понятия и термины этологии. Методы и подходы в изучении поведения животных. Условия проведения наблюдений за поведением животных. Способы описания поведения. Классическая этология в трудах К. Лоренца и Н. Тинбергена. Общественное поведение животных. Основные типы сообществ. Понятие социальности в исследованиях млекопитающих. Агрессия. Структура сообществ и механизмы ее поддержания. Социальное поведение беспозвоночных. Коммуникация и язык животных. Генетика поведения. Количественные признаки в генетике поведения. Некоторые экспериментальные стратегии. Генетика поведения простых объектов. Краткий обзор генетических исследований поведения грызунов. Строение мозга и действие генов.

Физиология человека и животных. Физиологические свойства возбудимых тканей. Физиология нейрона, нервных волокон. Синапсы. Рефлекторный механизм деятельности нервной системы. Координационная деятельность центральной нервной системы. Биологически активные вещества, гормоны их роль в гуморальной регуляции функций организма. Физиология мышечного сокращения. Физиология центральной нервной системы. Физиология вегетативной нервной системы. Физиология системы крови. Физиология сердечно-сосудистой системы. Физиология дыхательной системы. Физиология пищеварительной системы. Физиология выделительной системы. Физиология репродуктивной системы.

Основы нозологии. Основные понятий общей нозологии. Роль причин и условий в возникновении болезней, их взаимосвязь. Повреждение как начальное звено патогенеза. Роль реактивности. Роль конституции. Роль наследственности. Нозология органов и систем. Болезни системы крови. Болезни сердечно-сосудистой системы. Болезни дыхательной системы. Болезни пищеварительной

системы. Болезни мочеобразования и мочевыделения. Болезни эндокринной системы. Болезни нервной системы.

Клеточная физиология. Химические и физические основы клеточных процессов. Строение мембран. Электрохимические процессы в клетке. Организация анаболических и катаболических процессов в клетке. Организация процессов синтеза липидов, трансляции и транспорта белков в клетке. Организация и функционирование ядра. Внеклеточные образования. Межклеточные взаимодействия. Структурное и функциональное разнообразие клеток многоклеточного организма. Старение и гибель клетки.

Иммунология. Введение в иммунологию. История развития иммунологии. Иммунологическая лаборатория: принципы организации, оснащение и режим работы. Основные подходы к стандартизации лабораторного иммунологического обследования. Структурно – функциональная организация иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы. Физиологические механизмы неспецифического иммунитета. Инфекция и инфекционный процесс. Физиологические механизмы специфического иммунитета. Антигены и антителообразование. Иммунологическая память и толерантность. Эволюция Т-системы иммунитета и В-системы иммунитета. Противоопухолевый иммунитет. Трансплантационный иммунитет. Аутоиммунитет. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа. Антитоксический иммунитет. Иммунные реакции. Иммунобиологические препараты. Врожденные иммунодефициты. Приобретенные иммунодефициты. Иммунный статус. Определение иммунного статуса.

Практикум по физиологии человека и животных. Физиология адаптации организма к различным условиям среды и деятельности. Влияние влажности, освещенности и температуры на активность физиологических процессов. Адаптация организма к мышечной деятельности. Особенности дыхания в разных средах обитания. Регуляция дыхания. Гипоксические состояния и механизмы адаптации к ним. Физиология системы крови и кровообращения в разных условиях среды и деятельности организма. Обмен веществ в различных экологических условиях. Пластичность процессов обмена веществ и энергии у животных. Признаки пищевых специализаций.

Физиология высшей нервной деятельности. Физиология ВНД как наука. История становления науки. Методы изучения высшей нервной деятельности. Врожденная деятельность организма. Условные рефлексy. Динамика условно-рефлекторной деятельности. Виды научения. Особые виды условных рефлексy. Высшая нервная деятельность человека. Типы высшей нервной деятельности. Свойства высшей нервной деятельности. Роль генотипа и среды в формировании личности. Функциональные состояния. Структурно - функциональная характеристика анализаторов. Физиология рецепторов. Зрительный анализатор. Слуховой и вестибулярный анализаторы. Соматосенсорный анализатор. Вкусовой и обонятельный анализаторы.

Основы экологической физиологии. Экологическая физиология человека как наука. Методы экологических исследований. Эволюционная адаптация человека. Конституция человека, Конституциональные типы. Адаптационный потенциал человека. Гипоксия, гиперкапния и гипокапния как экстремальные факторы окружающей среды, влияющие на организм человека. Адаптация

мигрантов к различным климатогеографическим условиям жизни. Функциональное состояние различных физиологических систем организма человека в различных климатогеографических условиях. Физиологические основы метеочувствительности. Биологические ритмы организма человека. Биологическое значение химических элементов в организме человека. Воздействие химических веществ на организм человека. Экологические условия и состояние здоровья населения региона. Физиологические основы стресса. Стрессорное воздействие на организм человека. Психоэмоциональное напряжение. Синдром хронической усталости. Физиологические показатели напряженности труда. Влияние умственного труда на функциональное состояние организма человека. Профессии и здоровье. Профессиональные вредности. Влияние шума на организм человека. Шумовое загрязнение. Видеоэкология. Влияние визуальной среды на организм человека. Излучение, его воздействие на организм.

Физиология регуляторных систем. Понятие о физиологической регуляции. Понятие о системе. Организм — сложнейшая система, иерархия систем, составляющих уровни его организации. Средства регуляции. Принципы управления. Уровни регуляции. Понятие о гуморальной регуляции. Местная гуморальная саморегуляция. Регуляторные эффекты метаболитов. Понятие о БАВ, их регулирующее влияние на функции клеток и ткани в целом. Эндокринная система как функциональное объединение инкреторных образований звенья гормональной системы регуляции. Гипоталамус-центральная структура нервной системы для управления эндокринными функциями. Виды, пути и механизмы действия гормонов. Молекулярные механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Рефлекс как основная форма деятельности нервной системы. Понятие «физиологическая система», «функциональная система»; структура, свойства, принципы взаимодействия функциональных систем; понятие «системогенез», принципы формирования функциональных систем в онтогенезе. Понятие «координационная деятельность центральной нервной системы». Понятие о интегрирующей роли нервной системы, уровни интеграции. Рефлекторная регуляция вегетативных функций.

Нейрофизиология. Введение в нейрофизиологию. Значение нейрофизиологии для понимания психического развития человека. Взаимосвязь нейрофизиологии с другими науками. Организация нервной системы; Особенности структуры и метаболизма нейронов в разных отделах нервной системы. Морфофункциональная классификация нейронов. Нейроглия. Структура и функции отделов мозга. Функциональное значение различных отделов нервной системы. Онтогенез нервной системы. Регулирующие системы организма. Понятие о нейросекреции. Взаимодействие регулирующих систем организма: соотношение структуры и функции. Нейрогуморальная регуляция. Фундаментальные процессы в центральной нервной системе. Основные законы деятельности нервной системы. Нейрофизиологические связи мозга. Развитие мозга в онтогенезе согласно общим принципам системогенеза и функционирования. Возрастные особенности структуры и функций спинного, головного мозга. Нейрофизиологические механизмы восстановления и компенсации утраченных функций. Организация интегративных и координационных процессов. Нейрофизиологические механизмы психических процессов.

Электрофизиология. Введение в электрофизиологию. Значение электрофизиологии для понимания механизмов функционирования живого организма. Взаимосвязь нейрофизиологии с другими науками. Биопотенциалы. Свойства возбудимых тканей. Потенциал покоя. Потенциал действия. Регистрация мембранного потенциала. Основные положения мембранно-ионной теории. Проведение возбуждения по нервным волокнам и нервам. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам и нервам. Межклеточная передача возбуждения. Межнейронные синапсы. Межклеточная передача возбуждения. Нервно-мышечные синапсы. Механизм нервно-мышечной передачи возбуждения. Медиаторы и рецепторы в нервной системе. Жизненный цикл медиатора. Возбуждение и торможение в центральной нервной системе. Координация рефлексов.

Патофизиология. Нозология, этиология, патогенез. Основные понятия общей нозологии. Нарушение кровообращения и гипоксия. Нарушения терморегуляции. Экстремальные состояния. Типовые нарушения обмена веществ. Патофизиология системы крови. Патофизиология сердечно-сосудистой системы. Патофизиология дыхания. Патофизиология пищеварения и мочевыделения. Патофизиология нейрогуморальной регуляции.

Физиология труда. Физиология труда, основные понятия, цели и задачи. Виды трудовой деятельности человека. Физиологические сдвиги в организме человека при работе (сердечно-сосудистой, нервной системах, опорно-двигательном аппарате и др.). Особенности физиологических реакций организма при умственном труде. Оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Классификация условий труда (оптимальные, допустимые, вредные и опасные), критерии оценки. Условий труда, факторы риска. Профессиональные и профессионально-обусловленные заболевания. Состояние здоровья. Медицинские осмотры (предварительные, периодические), документация. Гиподинамия: понятие, влияние на организм; профилактика неблагоприятных последствий для здоровья и работоспособности. напряжением органов, систем организма, неправильным положением тела при работе, меры профилактики. Нервно-психическое напряжение труда, влияние на здоровья, профилактика. Эргономика: понятие, эргономические требования к рабочему месту. Режимы труда и отдыха. Динамика работоспособности и изменений психофизиологических функций в течение рабочего дня, недели, года. Утомление и переутомление, субъективные и объективные признаки. Методы поддержания уровня работоспособности. Общие закономерности центральной регуляции трудовой деятельности. Основные методы диагностики умственной и физической работоспособности. Требования к условиям и организации труда при использовании компьютера. Профессиональная адаптация. Оценка состояния здоровья. ЗОЖ как фактор сохранения и укрепления здоровья и высокого уровня работоспособности.

Психофизиология. Предмет, методы и задачи психофизиологии. Принципы переработки информации в ЦНС. Сенсорная психофизиология. Психофизиология высших психических функций. Психофизиология функциональных состояний и эмоций. Психофизиология речи и мышления.

Раздел 3. Педагогика, психология и методика обучения биологии.

Обучение и воспитание в целостном педагогическом процессе. Обучение в целостном педагогическом процессе (Дидактика как наука. Сущность процесса обучения. Законы и принципы обучения. Реализация принципов обучения в учебном процессе. Содержание образования как фундамент базовой культуры личности. Методы и средства обучения. Инновационные процессы в образовании. Характеристика систем обучения. Урок как основная форма обучения. Реализация практики инклюзивного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Современные педагогические технологии. Диагностика обученности школьников.). Воспитание в целостном педагогическом процессе (Воспитание в целостном педагогическом процессе. Базовые концепции воспитания и развития личности. Система форм, методов и средств воспитания. Инновационные воспитательные технологии. Формирование базовой культуры личности в целостном педагогическом процессе. Воспитательный процесс в инклюзивном образовании. Коллектив как объект и субъект воспитания. Создание и развитие школьного самоуправления. Воспитательная система школы. Моделирование и проектирование воспитательных систем. Диагностика и прогнозирование в структуре воспитательного процесса. Основы социальной педагогики. Теория и практика организации сотрудничества школы и семьи).

Педагогическая психология с практикумом. Общие основы педагогической психологии (Предмет, задачи и основные понятия педагогической психологии, история становления. Психолого-педагогическая диагностика в образовательной организации). Психологические основы обучения (Понятие научения, учения. Типы, виды, уровни научения. Обучение и развитие. Учебная деятельность. Контроль и оценка в учебной деятельности. Мотивация учебной деятельности. Усвоение как центральное звено учебной деятельности. Психологические детерминанты успеха и неуспеха в учебной деятельности). Психология педагогической деятельности (Предмет и направления исследования психологии учителя. Психология педагогического общения. Барьеры педагогического общения. Психология педагогического коллектива).

Методика обучения и воспитания (биологическое образование). Методика обучения биологии – педагогическая наука. Признаки науки, связь с другими науками. Задачи методики обучения биологии, их специфика на современном этапе развития школы. Значение, цели и задачи биологического образования. Содержание биологического образования и структура школьного курса биологии. Методы обучения биологии. Средства обучения биологии. Формы организации учебной работы по биологии. Проектирование адаптивной образовательной среды в образовательном процессе по биологии в условиях инклюзивного образования. Материальная база обучения биологии. История развития отечественной методики преподавания биологии

Организация дополнительного образования (биологическое образование). История дополнительного образования. Система современного дополнительного биологического образования. Состав и структура современного дополнительного образования. Взаимосвязь дополнительного образования в школе, внешкольных учреждениях и неформального биологического образования. Экологические центры, детские парки, станции и клубы юных натуралистов, туристов и т.д.

Дополнительное биологическое образование в системе внешкольных учреждений. Дополнительное биологическое образование в общеобразовательной школе. Неформальное дополнительное биологическое образование Содержание и организация проведения неформальных видов биологического и экологического образования: природоохранные проекты; экологический лагерь; эколого-образовательные проекты; биологические и экологические экспедиции; обучение на экологических тропах; эколого-туристическая и эколого-оздоровительная работа.

3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР)

3.1 Цель и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа - это квалификационное, комплексное научное исследование, являющееся заключительным этапом обучения студентов по образовательной программе.

Выполнение ВКР имеет следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студентов по избранному направлению подготовки;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования при решении определенных проблем и вопросов в ВКР;
- определение уровня теоретических и практических знаний обучающихся, а также умений применять их для решения конкретных практических задач по направлению подготовки;
- завершение формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- обоснование актуальности и значимости темы исследований;
- анализ состояния объекта исследования за определенный период, выявление степени изученности, динамики изменения, тенденции развития на перспективу и проблем, требующих своего решения или совершенствования;
- использование современной методики анализа и решения практических задач или вопросов, поставленных в работе;
- проведение научно-исследовательской и опытно-экспериментальной работы по выбранной теме;
- обобщение полученных в результате проведенных исследований материалов и формулирование выводов;
- обоснование практической значимости выводов и результатов работы;
- изучение возможностей реализации полученных результатов исследования в учебном процессе в образовательном учреждении и подготовки методических рекомендаций их использования.

Содержание бакалаврской работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности обучающихся.

Бакалаврская работа представляет собой как теоретическое, связанное с анализом и обобщением известных теоретических и (или) экспериментальных результатов в области знаний соответствующего направления подготовки, так и собственное эмпирическое исследование.

Содержание бакалаврской работы должно соответствовать требованиям образовательного стандарта направления подготовки, рекомендациям соответствующего УМО и методическим рекомендациям по выполнению ВКР выпускающей кафедры.

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов.

Выпускная квалификационная работа представляет собой исследование одной из актуальных проблем биологической науки в области физиологии и должна быть ориентирована на научно-исследовательскую деятельность.

При ее выполнении должны быть использованы и показаны все знания, полученные во время обучения. Выпускник должен показать владение навыками анализа предметной области исследования и уметь правильно оформлять результаты учебно-исследовательской работы.

ВКР могут быть компиляционные (точнее компиляционно-обобщающие и компиляционно-аналитические) или исследовательские. Это определяется характером материала, который будет основой работы.

В компиляционной работе студент, используя результаты исследований других авторов, должен продемонстрировать, как он сумел: во-первых, критически переработать значительную часть существующих источников (книги, статьи, фондовые материалы, карты и т.п.) по определенному вопросу и, во-вторых, внятно изложить прочитанное, предложив таким путем толковый обзор, полезный в качестве информации для серьезных специалистов, которые не занимались этим частным вопросом.

Исследовательская работа основывается на личных исследованиях в природе или постановке эксперимента. В связи с этим выбор темы исследования следует осуществить после знакомства студента с основными предметами по специальности, то есть тогда, когда у него сложились представления о важнейших научных направлениях биологии в области физиологии.

Некоторые ВКР могут иметь смешанный характер: часть работы может быть посвящена обзору компилятивных данных, другая же часть может содержать результаты собственных исследований в соответствии с выбранной темой.

По содержанию ВКР может быть или монографической, или обзорной. Монографическая работа предполагает глубокое исследование узкого специального вопроса теоретического или практического характера. Объем такой работы может быть ограничен определенной территорией исследования или сужением вопроса до очень конкретного.

Обзорная работа подразумевает подробный обзор решения конкретного вопроса во времени, т.е. в историческом плане, или в пространстве, т.е. на примере различных территорий. Такая работа конечно очень объемна, и в этом случае она может быть ограничена определенным отрезком времени изучения этого вопроса (например, обзором трудов одного, двух авторов) или же рассмотрением вопроса на примере небольшой территории.

Рекомендуется выполнение ВКР по актуальной тематике, имеющей практическую направленность. ВКР считаются практикоориентированными, если выполнено одно из требований:

- имеется заявка предприятия на выполнение ВКР с указанием тематики или запрос

Примерные показатели оценивания результатов освоения образовательной программы в процессе защиты ВКР

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при защите ВКР, умеет формулировать обоснованные выводы из изложенного теоретического материала, на основе глубокой научно-исследовательской проработки проблемы;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении темы ВКР, правильно действует по применению знаний на практике, делает четкие и обоснованные выводы по работе;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы на вопросы, выявляющие уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент не демонстрирует знания в объеме пройденной программы, допускает грубые ошибки в ответах на вопросы, выявляющие уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, не умеет применять знания на практике.

В оценочные средства по ГИА для оценки ВКР входят критерии и шкалы оценивания ВКР и защиты ВКР, технологические карты ВКР. Предметом оценивания могут являться индикаторы, связанные с универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, например:

- анализирует задачи, выделяет её базовые составляющие;
- работает с научными текстами, обосновывает свои выводы;
- формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;
- анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- применяет новые технологии (сформулированные с учётом направления и профилизации подготовки);
- выбирает стиль делового общения, в зависимости от языка общения, цели и условий партнёрства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
- качественно оформляет выпускную квалификационную работу и демонстрационные материалы;
- демонстрирует ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов.

4. Список рекомендуемой учебно-методической литературы, ресурсы сети «Интернет»

4.1. Основная литература

Алферова, Г. А. Генетика: учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова; под редакцией Г. А. Алферовой. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 200 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-

5-534-07420-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470654>.

Арбузова, Е. Н. Методика обучения биологии: учебное пособие для вузов / Е. Н. Арбузова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 274 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06015-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473902>.

Афанасьева, Н. Б. Ботаника. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 352 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07359-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469173>.

Белясова Н.А. Биохимия и молекулярная биология. Изд. Минск, Книжный дом, 2004.

Биогеография: Учебник: Абдурахманов Г.М., Мяло Е.Г., Огуреева Г.Н. 1-е изд. М.: Академия, 2014.

Биология в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 347 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04094-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470632>.

Блинов Н.П. Основы биотехнологии. – СПб.: Наука, 1995.

Биологическая экология / Автор-составитель А.С. Степановских. Учебное пособие для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ, 2009.

Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера. — М.: Рольф, 2002.

Вернадский, В.И. Живое вещество. — М.: Наука, 1978.

Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В.И.Вернадский. — М.: Айрис-пресс, 2004.

Вернадский, В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление / В.И.Вернадский. Кн. 2. — М.: Айрис пресс, 2009.

Держинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных. М.: «Академия», 2013.

Биотехнология: учебник / ред. Е. С. Воронин. СПб.: ГИОРД, 2008.

Волькенштейн М.В. Биофизика. М.: «Лань», 2008.

Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. 4-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2008.

Гистология, цитология и эмбриология. Под ред. Ю. И. Афанасьева, - М.: Медицина, 2011.

Еленевский, А.Г., Тихомиров В.Н., Соловьева М.П. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений. Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений. Изд. 3-е, испр. – М: Академия, 2004.

Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А., Основы биотехнологии. М. Академия, 2006.

Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: «Дрофа», 2005.

Замараев, В. А. Анатомия: учебное пособие для вузов / В. А. Замараев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 268 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07276-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471364>.

Жохова, Е. В. Ботаника: учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Склярская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 221 с.

- (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07096-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471718>.
- Жуйкова, Т. В. Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум: учебное пособие для вузов / Т. В. Жуйкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 181 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05343-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472865>.
- Зитте П., Вайлер Э.В., Кадейрат Й.В., Брезински А., Кёрнер К. Ботаника. Клеточная биология. Анатомия и морфология растений. - Учебник для вузов. 35-изд. Т.1. М.: Академия, 2007.
- Зитте П., Вайлер Э.В., Кадейрат Й.В., Брезински А., Кёрнер К. Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов. 35-изд. Т.2. М.: Академия, 2007.
- Зитте П., Вайлер Э.В., Кадейрат Й.В., Брезински А., Кёрнер К. Ботаника. Эволюция и систематика. Учебник для вузов. 35-изд. Т.3. М.: Академия, 2007.
- Зитте П., Вайлер Э.В., Кадейрат Й.В., Брезински А., Кёрнер К. Ботаника. Экология. Учебник для вузов. 35-изд. Т.4. М.: Академия, 2007.
- Ильин, Е.П. Психология общения и межличностных отношений. СПб.: Питер, 2010.
- Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: Учеб. Для студ. Высш. Учеб. Завед. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010.
- Кабанов, Н. А. Анатомия человека: учебник для вузов / Н. А. Кабанов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 464 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09075-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456030>.
- Красноперва Н.А. Возрастная анатомия и физиология М.: Владос, 2012.
- Куркепина М.М., Ожигова А.П., Никитина А.А. Анатомия человека М.: Владос, 2010.
- Кузнецов С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. Пособие для мед. Вузов. - М.:Мед. Информ. Агентство, 2014.
- Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учебное пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 271 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08300-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474355>.
- Леонов, Н. И. Психология общения: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. И. Леонов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 193 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5- 534-10454-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474640>.
- Машинская, Н. Д. Зоология позвоночных: учебное пособие для вузов / Н. Д. Машинская, Л. А. Конева, Р. В. Опарин. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 213 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12936-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476894>.
- Методика обучения биологии. Для подготовки кадров высшей квалификации: учебное пособие для вузов / Е. Н. Арбузова, В. И. Лошенко, Р. В. Опарин, А. В. Сахаров. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 201 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5- 534-10897-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475906>.

Милорадова, Н. Г. Педагогика: учебное пособие для вузов / Н. Г. Милорадова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 119 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09827-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472207>.

Никишов, А. И. Методика обучения биологии в школе: учебное пособие для вузов / А. И. Никишов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 193 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11011-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475333>.

Передельский Л. В., Коробкин В. И., Приходченко О. Е. Экология: Учебник для вузов. М.: Проспект, 2006.

Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 393 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8578-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469765>.

Студеникина Т.М., Слука Б.А. Эмбриология. – Мн.: Харвест, 2009.

Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: ВЛАДОС, 2002.

Физиологии человека и животных (ред. А.Д. Ноздрачев). Кн. 1,2. М.: Высшая школа, 1991.

Харисанова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология М. Высшая школа 2002

Эдвард Э. Рупперт. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. Вузов: в 4 томах. Пер. с англ. М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение (дарвинизм). – М.: Высшая школа, 2006. – 310 с. – URL: <http://www.twirpx.com/file/20781/> (дата обращения 2014 г.)

Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Прил. К приказу МПР России от 06.04.2004 № 323. – М., 2003. – 46 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Биологическое разнообразие и принципы его сохранения: Учебное пособие. – Уфа: РИО БашГУ, 2004. 124 с.

4.2. Дополнительная литература

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М., «Мир», 1989. т. 1,2.

Булохов А.Д. Основы фитоценологии. Изд-во БГУ. Брянск, 1994.

Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. Учебное пособие для студентов ВУЗов. – Ростов/на Дону: Феникс, 1996.

Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. М., Высшая школа, 1983.

Горышина Т.К. Экология растений. М. Высшая школа, 1979.

Георгиевский А.Б. Дарвинизм. М. Просвещение, 1985.

Гирусов Э.В. Основы социальной экологии. М. , 1985.

Журин, А.А. Технические средства обучения в современной школе. М: Юнвес, 2004.

Закон Российской Федерации «Об образовании». М.: Эксмо, 2012.

Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.

Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / под. Ред. А.А. Воробьева, М.: Медицинское информационное агентство, 2006.

Одум В. Экология. М., «Мир», 1986, т. 1,2.

Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации: Брянская область /под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотёсова и А. Г. Митюкова. М: НИИ-Природа, 2007.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Стандарты второго поколения) [Электронный ресурс] // Федеральный государственный образовательный стандарт: [сайт]. [2013].URL: <http://www.standart.edu.ru/>

4.3. Периодические издания

Журналы: Журналы: «Морфология», «Физиология человека», «Природа», Педагогика, Психология, Известия РАН.

4.4 Ресурсы сети «Интернет»

нормативные документы

<http://минобрнауки.рф/> – Сайт Министерства образования и науки РФ.

<http://standart.edu.ru> – Федеральный государственный образовательный стандарт.

<http://www.edu.ru/> Федеральный портал – Российское образование, единое окно доступа к образовательным ресурсам.

<http://www.fcior.edu.ru> – федеральный центр информационных образовательных ресурсов.

<http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

тематические сайты

<http://www.alleng.ru/> – Образовательные ресурсы Интернета - школьникам и студентам.

Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru>

Ресурс ЕК (Единая коллекция ЦОР). – URL: <http://school-collection.edu.ru/>

[http://w-ww.rnarsu.ru/bhf/ecoIogv/index mult. htm](http://w-ww.rnarsu.ru/bhf/ecoIogv/index_mult.htm) Сайт популяционно-онтогенетического направления экологии растений.

<http://www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk> BioBookpropecol. Html - сайт посвящен популяционной экологии растений и животных.

<http://www.biologes.ru>

<http://slovari.yandex.ru>

сетевые сообщества учителей

<http://www.interneturok.ru> – Коллекция видеуроков учителей.

<http://www.it-n.ru/> – Сеть творческих учителей.

<http://www.openclass.ru/> – Открытый класс – сетевые образовательные сообщества.

<http://festival.1september.ru/> – Фестиваль педагогических идей «Открытый урок».

электронные журналы

<http://www.schoolpress.ru/> – Издательство "Школьная Пресса".

<http://1september.ru/> – Издательский дом «Первое сентября».

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

1.РАЗРАБОТАЛ:

доцент кафедры биологии Ноздрачева Е.В. «03» 04 2024 г.

2.УТВЕРЖДЕНА:

кафедрой биологии

Протокол № 9 от «03» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Булохов А.Д.

3.СОГЛАСОВАНА:

Руководитель ОПОП Е.В. Ноздрачева

«03» 04 2024 г.

(
Заведующий выпускающей кафедрой биологии Булохов А. Д.
«03» 04 2024 г.