

МИНОБРНАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.Г. ПЕТРОВСКОГО»

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА БИОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ
Врио заведующего кафедрой, доцент
А.Л. Харлан
«9» апреля 2026 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по подготовке к сдаче и сдаче итогового государственного экзамена

для студентов естественно - географического факультета

Направление подготовки **06.03.01 «Биология»**

Профиль подготовки **«Общая биология»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Срок обучения: **4 года**

Брянск 2026

Содержание

Пояснительная записка	2
1. Общие положения об итоговом государственном экзамене (ИГЭ) по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профилю «Общая биология»	3
1.1. Цель и задачи государственного экзамена	3
2. Компетенции обучающегося, оцениваемые на ИГЭ	3
3. Содержание разделов учебных дисциплин, выносимых на Государственный экзамен	4
Раздел 1. Педагогика и методика преподавания профильных дисциплин	4
Раздел 2. Биологические науки	5
Раздел 3. Химические науки	25
4. Содержание междисциплинарного государственного экзамена	10
5. Фонд оценочных средств приведены примерные вопросы по разделам дисциплин выносимые на Государственный экзамен и дана оценка сформированности компетенций по вопросам экзаменационного билета (Приложение 1)	11
6. Критерии оценки ответа выпускника	11
6.1. Примерная форма оценки экзаменатором государственного экзамена	11
7. Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств и показатели сформированности компетенций при проведении междисциплинарного государственного экзамена по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профили Биология, Химия	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», направленности (профили) «Общая биология», составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Нормативно-правовую базу разработки программы ГИА составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) 06.03.01 Биология профиль (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020г. N 920. (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2020 N 59 357).

- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 №636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (с изм. и доп.).

- 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).

- Положение об организации образовательной деятельности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённое решением учёного совета Университета от 27.03.2025г., протокол №4 (приказ БГУ от 28.03.2025г. №51).

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам

магистратуры в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», утверждённый решением учёного совета Университета от 27.03.2025г., протокол №4 (приказ БГУ от 28.03.2025г. №49)

- 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).

- 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).

1. Общие положения об итоговом государственном экзамене (ИГЭ) по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», направленности (профили) «Общая биология»

1.1. Цели и задачи итогового государственного экзамена

Цель государственного итогового экзамена по направлению 06.03.01 «Биология», направленности (профили) «Общая биология» - установление соответствия уровня подготовленности обучающегося требованиям ФГОС ВО и выявлении уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в процессе изучения учебных дисциплин, учебных и производственных практик.

Задачи государственного экзамена:

1. Подтверждение результатов промежуточной аттестации по сформированности компетенций образовательной деятельности в содержании учебных дисциплин (модулей), учебных и производственных практик.

2. Определение уровня сформированности компетенций, выносимых образовательной программой на государственную итоговую аттестацию.

3. Установление степени общенаучной, общепрофессиональной, профильной подготовленности выпускников

Цель, задачи и содержание государственного экзамена реализуются через оценку уровня сформированности компетенций.

2. Компетенции обучающегося, оцениваемые на государственный экзамен по биологии

В ходе госэкзамена проверяется сформированность 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 критическое мышление	и 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 УК-2.	УК-2.1. Проводит декомпозицию поставленной цели проекта в

реализация проектов	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	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 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
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. Создаёт и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития и профессионального роста
		УК-6.3. Использует инструменты рационального распределения временных и информационных ресурсов
	УК-7. Способен	УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом

	поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	физиологических 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 компетенция	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 учётом их клинико-психологических особенностей УК-9.3 Умеет толерантно и конструктивно взаимодействовать с лицами 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 проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Демонстрирует знание правовых норм в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупционному поведению в Российской Федерации, приоритетные задачи государства в борьбе с экстремизмом, терроризмом и коррупцией УК-11.2. Анализирует факторы формирования экстремистского и коррупционного поведения УК-11.3. Выбирает инструменты и методы противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению в профессиональной деятельности

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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 классификацию прокариот и эукариот; Международные Кодексы ботанической и зоологической номенклатуры; 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 кладограммы таксономических групп растений разного ранга.
	ОПК-1.3. Применяет методы анатомических, морфологических и таксономических исследований; методы и методики культивирования водорослей, грибов, групп 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 и процессов в живых биологических объектах.
	ОПК-2.3. Применяет методы оценки и коррекции состояния биологических объектов и мониторинг их среды обитания.
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 биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	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.
	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.
	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.
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, подходы и методические приёмы проектирования мероприятий по охране биологических объектов на популяционно-видовом и биогеоценотическом уровнях.
	ОПК-4.2. Понимает эффективность использования охраны биообъектов на популяционно-видовом и биоценотическом уровнях.
	ОПК-4.3. Использует методы биосфероведения, 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, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1. Демонстрирует понимание современных представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии.
	ОПК-5.2. Способен выявлять и анализировать существующие тренды развития биотехнологии существующие тренды развития геномной 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; навыки составления схем и обработки результатов лабораторных биотехнологических экспериментов; основ законодательства о биотехнологии и генетической инженерии.
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 с новыми данными о химических, геохимических и физических процессах на Земле.
ОПК-7. Способен понимать принципы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-7.1. Демонстрирует знание современных информационно-коммуникативных технологий и понимание принципов их работы.
	ОПК-7.2. Умеет в конкретных ситуациях осуществлять дифференцированный отбор современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-7.3. Владеет опытом решения профессиональных задач на основе понимания принципов работы современных информационных 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.
	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 исследовании 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)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
01. Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы.	Биологические системы разного уровня организации и их использование в хозяйственных целях; охрана биологических объектов на популяционно-видовом и биогеоэкологическом	ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ в соответствии с тематикой научных исследований.	ПК-1.1. Демонстрирует умение работать на современной аппаратуре при выполнении проведения анатомо-морфологических, систематических и фитоценологических исследований.	01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в
			ПК-1.2. Умеет проводить анатомо-морфологический, таксономический и экологический анализ биологических объектов различных таксономических групп в соответствии с тематикой ВКР.	
			ПК-1.3. Определяет и оценивает методами сбора, обработки и синтеза лабораторной и полевой информации с использованием современного оборудования при выполнении научно-исследовательской работы в соответствии с тематикой ВКР.	
		ПК-2. Способен	ПК-2.1. Знает: методики сбора биологической информации при	

		применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.	выполнении лабораторных и полевых исследований с использованием современных программных средств ПК-2.2. Умеет: применять необходимые методы обработки собранной информации, включая статистические методы ПК-2.3. Владеет: навыками составления научных отчетов о выполненной работе.	целях охраны природы).
		ПК-3. Способен участвовать в планировании и проведении мероприятий по оценке состояния и охране биологического разнообразия, организации мероприятий по рациональному использованию и восстановлению биоресурсов.	ПК-3.1. Знает: принципы сбора информации в ходе биомониторинга; принципы разработки и планирования биомониторинга. ПК-3.2. Знает: правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства России в области охраны природы и природопользования. ПК-3.1. Владеет: навыками разработки комплексных методик оценки состояния природных объектов с использованием современных программных средств. методами общей, системной и прикладной экологии, принципами оптимального природопользования ПК-3.2. Владеет методикой проведения НИР по изучению растительного покрова для целей охраны; навыками эксперимента, и интерпретации полученных данных.	

Тип задач профессиональной деятельности: педагогический

Проектирование и реализация образовательного процесса в образовательных организациях общего, среднего общего образования, организациях дополнительного образования.	Образовательный процесс в сфере основного и среднего общего, дополнительного образования; обучение, воспитание и развитие обучающихся	ПК-4. Способен использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, просветительской деятельности с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества.	ПК-4.1. Демонстрирует знание современных психолого-педагогических технологий в преподавании биологии. ПК-4.2. Применяет базовые психолого-педагогические знания и практические умения в преподавании биологии, в просветительской деятельности с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества. ПК-4.3. Осуществляет отбор учебного содержания в соответствии с уровнем развития научного знания, на основе системного анализа базовых научно-теоретических представлений в предметной области "Биология" в ходе реализации основных и дополнительных образовательных программ.	01.001 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) ПС 01.001 Педагог Код трудовой функции (ТФ) А/01.6 А/02.6 А/03.6 В/03.6
---	---	--	---	--

				01.003 Педагог дополнительн ого образования детей и взрослых Код ТФ А/01.6 А/02.6 А/03.6 А/04.6 А/05.6 ПС 01.001 Педагог Код трудовой функции (ТФ) А/01.6 А/03.6 В/03.6 01.003 Педагог дополнительн ого образования детей и взрослых Код ТФ А/01.6 А/05.6
--	--	--	--	--

3. Содержание разделов учебных дисциплин, выносимых на Государственный экзамен

Раздел 1. Науки о биологическом многообразии

Микробиология и вирусология

Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия. Форма и размеры бактериальной клетки, строение оболочек грамм-положительных и грамм-отрицательных бактерий. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат, состав, организация и репликация. Рибосомы. Размножение, развитие и передвижение бактерий. Способы размножения: бинарное деление, почкование, множественное деление. Рост микроорганизмов и бактериальных культур. Систематика микроорганизмов. Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, химических реактивов и лекарственных препаратов. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Общие принципы структурной организации вирусов. Система «вирус – клетка». Две формы взаимодействия вируса с клеткой: продуктивная и интегративная.

Ботаника

Принципы ботанической классификации. Основные таксономические категории. Растения как модулярные организмы. Понятие особи у растений. Жизненные формы растений. Принципы экологических классификаций жизненных форм. Системы жизненных форм К. Раункиера. Водоросли. Понятие о водорослях. Пигментные группы водорослей. Уровни морфологической организации и варианты структур тела у водорослей. Особенности строения клеток. Варианты циклов воспроизведения у водорослей. Принципы классификации водорослей. Основные черты экологии водорослей. Особенности жизни растений в наземных условиях и черты адаптации к двухфазной среде. Размножение высших растений: вегетативное и бесполое, половое воспроизведение.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Жизненный цикл. Экология мхов. Мхи как биоиндикаторы загрязненности среды. Отдел Плауновидные. Общая характеристика и классификация. Строение, размножение. Роль в природе и жизни человека. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика и классификация. Строение, размножение. Роль в природе и жизни человека.

Отдел Голосеменные. Общая характеристика. Жизненный цикл. Значение голосеменных в природе и народном хозяйстве.

Цветок как характерный признак отдела Покрытосеменных растений. Стробильная или эвантовая, псевдантовая и теломная теории о происхождении цветка. Современные представления о морфологической природе цветка и его частей. Морфологическая эволюция цветка. Жизненный цикл покрытосеменных растений.

Общая характеристика класса двудольных растений. Их отличительные признаки. Общая характеристика класса Однодольных. Анатомо-морфологические особенности. Происхождение односемядольного зародыша. Значение покрытосеменных для человечества. Роль растений в биосфере.

Зоология

Царство животных и его отличительные особенности. Положение царства животных в мире живого. Многообразие животных: одноклеточные, многоклеточные, беспозвоночные, хордовые.

Основы зоологической систематики. Современная система животного мира. Экологическая система животных. Разнообразие животного мира. Одноклеточные животные (Protozoa). Принципы систематики Protozoa. Особенности организации. Строение в свете современных исследований. Обзор типов: Саркомастигоферы, Апикомплексы, Инфузории. Происхождение, эволюция, значение в природе и жизни человека.

Многоклеточные животные (Metazoa). Общие черты. Особенности организации. Гипотезы происхождения. Обзор типов низших многоклеточных: Пластинчатые, Губки. Высшие многоклеточные двуслойные: тип Кишечнополостные; трехслойные бесполостные: типы Плоские и Круглые черви. Трехслойные вторичнополостные: типы Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие. Вторичноротые: тип Иглокожие. Эволюция систем органов беспозвоночных. История развития и филогения.

Беспозвоночные животные в природных сообществах и их значение, рациональное использование и охрана.

Тип хордовые и его принципиальные отличия от беспозвоночных животных. Общая характеристика типа хордовых. Жизненные формы животных.

Макросистематика животных. Подтип позвоночные. Общая характеристика подтипа, принципы организации основных морфо-функциональных систем. Деление подтипа на классы; их объединение в разделы и надклассы; нетаксономические группы; ананнии и амниоты, пойкилотермные и гомойотермные.

Водные позвоночные. Позвоночные без зародышевых оболочек (ананнии). Особенности организации и размножения в связи с первично водным образом жизни. Класс рыбы.

Выход позвоночных на сушу. Биологические предпосылки освоения позвоночными воздушной среды. Происхождение наземных позвоночных.

Позвоночные с зародышевыми оболочками (амниоты). Адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек в эволюции амниот. Особенности дыхания и размножения в связи с наземным образом жизни. Водные позвоночные. Выход позвоночных на сушу; амфибии.

Классы: Пресмыкающихся (рептилии), Птицы и Млекопитающие. Общая характеристика. Особенности строения. Пути приспособления к жизни

Место человека в системе позвоночных. Биологические и социальные факторы становления человека.

Микология

Предмет и задачи микологии. Общая характеристика грибов. Грибы. Строение вегетативного тела у грибов. Строение грибной клетки. Систематика грибов. Лихенизированные грибы. Общая характеристика лишайников. Место и роль грибов в

биогеоценозах Роль грибов в хозяйственной деятельности человека Грибы, занесенные в Красные Книги Брянской области и РФ.

Фитопатология

Основные понятия фитопатологии. Болезни растений и принципы их классификации. Грибы как возбудители болезней растений. Бактерии – возбудители болезней растений. Вирусы и вирионы – возбудители болезней растений. Болезни, вызываемые паразитическими и полупаразитическими цветковыми растениями Болезни сельскохозяйственных культур и агробиологическое обоснование мер борьбы с ними. Болезни лесных деревьев и кустарников.

Фитоценология

Введение и основные понятия фитоценологии. Организация растительных сообществ. Факторы и модели организации фитоценозов. Эколого-фитоценологические стратегии видов Л.Г. Раменского-Д. Грайма.

Динамика растительных сообществ. Флуктуации и сукцессии. Автогенные и аллогенные сукцессии.

Охрана растительного покрова на популяционно-видовом и фитоценологическом уровнях. Проблема создания и ведения Красных и Зеленых книг. Международное сотрудничество в сохранении фитоценологического разнообразия планеты.

Гидробиология

Основные понятия в гидробиологии. Условия существования населения гидросферы.

Вода как среда обитания. Основные абиотические факторы водной среды, их экологическое значение. Газовый режим в водоемах. Динамика водных масс. Донные осадки, закономерности их распределения и образования в водоемах. Адаптации гидробионтов к условиям обитания Население гидросферы. Многообразие их жизненных форм. Озера. Морфология и гидрология озер. Флора и фауна озер. Реки. Морфология и гидрология реки. Флора и фауна рек. Водохранилища. Морфология водохранилища. Флора и фауна водохранилища

Биогеография

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.

Раздел 2. Физиологические дисциплины

Физиология растений

Специфические особенности растительной клетки. Основные структурные элементы эукариотной клетки. Генетический аппарат растительной клетки. Взаимодействие ядерного, митохондриального и хлоропластного геномов. Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки. Регуляторные системы клетки. Внутриклеточные факторы регуляции обмена: биохимические, генетические, мембранные. Регуляция с участием вторичных мессенджеров. Сущность и значение фотосинтеза. Общее уравнение фотосинтеза, его компоненты. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Фотофосфорилирование. Механизм сопряжения электронного транспорта и образования АТФ. Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних условий и состояния организма.

Фотосинтез и общая продуктивность растительных организмов и их сообществ. Биологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений. Окислительное фосфорилирование. Фосфорилирование на уровне субстрата и фосфорилирование в дыхательной цепи. Энергетическая эффективность процесса.

Дыхание как центральное звено обмена веществ в клетке. Связь с другими функциями клетки. Дыхание роста и дыхание поддержания. Регуляция дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.

Значение воды в жизнедеятельности растений. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Механизм передвижения воды по растению.

Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Потребность растений в элементах минерального питания. Транспорт веществ в растении. Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Системы регуляции функций целого растения: трофическая, гормональная, электрическая. Жизненный цикл высших растений. Культура изолированных зародышей, органов, тканей, клеток, протопластов как модель для изучения процессов роста и развития. Пути практического использования культуры растительных клеток.

Биология человека

Предмет и объект биологии человека. Эволюционная антропология. Антропогенез. Место человека в природе: антропоцентризм и биоцентризм. Происхождение анатомически современного человека (*Homo sapiens*, неолит): 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.

Физиология человека и животных

Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток.

Поперечнополосатая мышца. Основная функция, строение. Понятие о нейромоторной единице. Нервно-мышечный синапс. Гладкие мышцы. Основные морфологические и функциональные особенности. Основные структурно-функциональные элементы нейрона, тело нейрона, дендриты, аксон. Типы нейронов. Механизмы связи между нейронами.

Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Лимбическая система мозга. Активация лимбической системой программ, заложенных в ядрах гипоталамуса (регуляция гомеостаза).

Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Основы физиологии коры больших полушарий. Электроэнцефалограмма. Распределение функций между двумя полушариями.

Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Основные свойства гормона. Эволюция эндокринной системы. Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны.

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.

Сердце, представление об эволюции его структуры и функции. Эволюция типов дыхания. Легочное дыхание. Сравнительно-физиологический обзор выделительных систем. Почки, их строение и выделительная функция. 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. Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Сенсорные системы. Классификация рецепторов. Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Обучение, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов. Торможение условных рефлексов.

Физиология высшей нервной деятельности

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).

Аналитико-синтетическая деятельность нервной системы. Локализация функций в коре больших полушарий головного мозга. Асимметрия полушарий головного мозга человека. Современные представления об организации физиологической функции. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах. Речевая функция – новый принцип деятельности больших полушарий головного мозга человека (обобщение, вербально-логическое мышление).

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.

Теория функциональных систем П.К. Анохина как основа современных взглядов на функциональную структуру целенаправленного поведения.

Иммунология

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. Иммунодефицитное состояние.

Раздел 3. Клеточная биология: биология клетки, молекулярная биология, биофизика, биологическая химия

Цитология

Клеточная теория. Методы исследования клеток. Ядро – система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Хроматин, его химическая характеристика. Ядрышко. Ядерная оболочка. Ядерный белковый матрикс. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Мембраны цитоплазмы. Плазматическая мембрана – барьерно-транспортная система. Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров. Лизосомы. Функциональное значение лизосом. Митохондрии – система энергообеспечения клеток. Пластиды. Цитоскелет – опорно-двигательная система клеток. Функциональные системы клеток: система синтеза белка, система энергетического обеспечения, система поглощения, система экскреции, система движения. Жизненный цикл клетки. Митоз, мейоз. Клетка как трансформатор энергии. Функциональные системы клетки.

Гистология.

Методы гистологических исследований. Классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного развития.

Эпителиальная ткань. Общая характеристика эпителиев. Эпителий желез. Ткани внутренней среды.

Мышечная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация.

Нервная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Типы нейронов и их строение. Строение и функции нейроглии.

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 и молекулярная биология

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. Гликолиз. 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 4. Генетика, Теория эволюции, Биология размножения и развития

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 популяций.

Генетические основы селекции. Определение селекции. История селекции. Выдающиеся отечественные селекционеры. Работы И.В. Мичурина. Н.И. Вавилов. Понятие о сорте, породе, штамме.

Теория эволюции

Эволюционная теория Ч.Дарвина (дарвинизм) Синтетическая теория эволюции Движущие силы эволюции Теория видообразования. Теория макроэволюции Механизмы макроэволюции Синтетическая теория эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции. Популяция как элементарная единица эволюции. Элементарные эволюционные факторы Мутационный процесс. Общая классификация мутаций. Дрейф генов Популяционные волны: их типы и значение в эволюции. Движущие силы эволюции. Борьба за существование. Учение о борьбе за существование как краеугольный камень дарвинизма. Теория естественного отбора. Концепции естественного отбора. Основные формы естественного отбора. Теория видообразования Теория биологического вида. Современные концепции вида. Типологическая концепция вида; монотипические и политипические виды. Теория макроэволюции Направления эволюции. Биологический прогресс и его критерии. Биологическая стабилизация. Биологический регресс и его причины. Механизмы макроэволюции. Основные недарвиновские теории эволюции.

Биология размножения и развития

Предзародышевое развитие. Онтогенез. Периоды развития: предзародышевый, эмбриональный, постэмбриональный. Прямое и непрямое 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 ананний. Особенности эмбриогенеза амниот. Общие признаки развития.

Опыты по клонированию млекопитающих и экстракорпоральному оплодотворению. Эмбрионинженерия.

Тератогенез и его причины. Критические периоды развития целого организма и отдельных органов.

Раздел 5. Биоэкология и рациональное природопользование

Биоэкология

Влияние экологических факторов на организмы; формы адаптационных признаков у особей, классификацию адаптаций. Закон оптимума, Ю. Либиха, В. Шелфорда. Два типа экологических факторов: условия и ресурсы. Многомерная модель экологической ниши. Принцип конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе. Популяции. Статические и динамические характеристики популяции. Проблема динамики численности популяций. Динамические показатели популяции: рождаемость, смертность,

выживаемость. Структурная характеристика популяции: половая, возрастная, размерная. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа. Типы взаимодействия популяций.

Биосфера как охваченная жизнью область Земли. Живое вещество в биосфере. Свойства и функции. Структурно-организационные характеристики биосферы. Биогеохимические процессы в биосфере. Экосистемы биосферы. Учение о ноосфере. Ноосфера и ноосферный комплекс в представлениях В.И. Вернадского. Концепции ноосферы Э. Леруа, Пьера Тейяра, Де Шардена и В.И. Вернадского. Концепция ноосферы в современном понимании.

Глобальные экологические проблемы современности. Проблема охраны редких и исчезающих видов. Красные книги. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов.

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов.

Основы биотехнологии

Введение в биотехнологию

Биотехнология растений. Культура клеток, тканей и органов растений *in vitro*. Клеточная инженерия растений. Культура протопластов. Генетическая инженерия. Клонирование генов скрининг рекомбинантных молекул ДНК. Векторы, банки генов. Секвенирование. Трансгенные бактерии и грибы как основа современной медицинской биотехнологии. Производство лекарств, ферментов для молекулярно биологических исследований. Генетическая инженерия растений. Этапы получения трансгенных растений.

Генетическая инженерия животных. Трансгенные животные. Методы получения. Промышленная биотехнология. Пищевая биотехнология и производство метаболитов. Энергетика и защита окружающей среды. Утилизация отходов сельского хозяйства и получение биогаза.

Биотопливные элементы, получение электроэнергии.

Основы биоэтики

Направления биоэтики: медицинская, экологическая, взаимоотношения человека и животных. Принципы и основные требования этического отношения к животным. Правовые аспекты защиты живой природы. Воспитание, образование и проблемы биоэтики.

6. Содержание учебных дисциплин, формирующих профессиональные компетенции

Раздел 6.1. Профильные дисциплины

Методы научных исследования 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 авиафауны. 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.

Фитоиндикация

Понятие о фитоиндикации. Индикаторные признаки растительности. Объекты фитоиндикации. Развитие и современное состояние учения о фитоиндикации и растительных индикаторах. Уровни фитоиндикации. Флористические и фитоценотические (геоботанические) индикаторы.

Методы фитоиндикации. Понятие о природоохранной фитоиндикации. Стресс и стрессоры. Метод тестов как один из ранних способов выявления загрязнения окружающей среды. Методы выявления, оценки и экстраполяции растительных индикаторов. Метод эталонов или эталонных участков. Метод экологического профилирования. Статистические методы в фитоиндикации. Биохимический состав растений как индикатор среды. Метод экологических групп. Метод экологических шкал. Фитоиндикация природных процессов. Фитоиндикация лесорастительных условий и типов леса. Брио- и лишеноиндикация.

Синтаксономическая индикация экологических условий и ландшафтов. Синтаксоны и сигма-синтаксоны, их использование для целей фитоиндикации.

Практикум по систематике и филогении растений

Соотношение понятий систематика, эволюция, филогенез, филогенетика. Понятие о кладистике. Подразделение систематики. Диагностика и таксономия. Микро- и макросистематика.

Основы систематики и номенклатуры высших растений. Споровые и семенные растения

Происхождение и основные направления эволюции Плауновидных. Происхождение и основные направления эволюции Папоротниковидных. Семенные растения и их происхождение. Общая схема цикла воспроизведения семенных растений. Репродуктивные органы, стробилы. Микро- и мегастробилы. Цветок – высший этап эволюции стробила. Семязачаток, его строение. Микроспорофиллы. Мегаспрофиллы (семенная чешуя), нуцеллус (мегаспорангий), мегаспора,

интегументы. Развитие женского гаметофита. Опыление и оплодотворение. Развитие семени. Отличительные признаки семян голосеменных и покрытосеменных.

Основы систематики Голосеменных. Отличительные признаки. Особенности строения листьев, ветвление побегов. Строение древесины. Репродуктивная сфера. Стробилы. Цикл воспроизведения.

Покрытосеменные или Цветковые растения. Цветок как характерный признак отдела. Теории происхождения цветка. Стробильная (эвантовая) теория Ньюэллы Арбер и Джона Паркина и современные коррективы к ней. Теломная теория происхождения частей цветка. Современные взгляды на морфологическую природу цветка и его частей.

Основы систематики цветковых растений. Класс двудольных, происхождение и основные направления эволюции. Эволюция цветка. Происхождение однодольных и их связи с двудольными.

Краткая схема филогенеза Покрытосеменных растений.

Практикум по систематике и филогении животных

Основные понятия систематики и филогении основных типов животных. Принципы и методы построения зоологических систем; методы, используемые в филогенетической систематике. Принципы классификации животных, основные направления филогении типов беспозвоночных и позвоночных животных.

Филогенетический анализ высших таксономических единиц типов животных; излагать и критически анализировать полученную информацию и представлять результаты лабораторных исследований;

Метод кладистики при филогении таксонов и навыками построения кладограмм различных типов животных

Экологическая биоморфология растений

Биоморфология как раздел ботаники о строении растительных организмов. Базовые понятия биоморфологии. Основные биоморфологические объекты. Соотношение унитарности и модулярности как принципов организации живых организмов. Биоморфология побега. Модуль как основной элемент строения. Архитектурный тип строения. Биоморфология листа как основной структуры ассимиляции у растений.

Биоморфология генеративных структур цветковых растений: цветок, соцветие, плод, семя. Разнообразие приспособлений к распространению диаспор растений. Жизненные формы и экобиоморфы как средство адаптаций растений. Типология, основные подходы к выделению. Экобиоморфа как отражение приспособления к комплексу экологических условий местообитания. Соотношение понятий экобиоморфа и жизненная форма. Разнообразие экобиоморф. Биоморфология и фитоиндикация. Область применения биоморфологических данных в фитоиндикационных исследованиях.

Флора и растительность Брянской области

Понятие «флора» как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению и сопряженные понятия; элемент флоры и сопряженные понятия; типологические элементы флоры: географические, экологические, фитоценоотические, биологические, флорогенетические. Понятие конкретной и парциальной флоры. Методы изучения флоры.

Понятие ареала. Границы ареалов, и факторы их определяющие. Структура ареала. Изменение ценоотической роли вида в разных частях ареала. Типология ареалов. Сплошной и дизъюнктивный типы ареала. Космополиты, палео- и неогендемы, реликты. Викарные ареалы. Методы изучения ареалов.

Понятие о растительности. Элемент флоры, ценоэлемент, геоэлемент. Полизональные, плюрирегиональные виды. Понятия зональности и аazonальности. Спектры геоэлементов. Геоэлементы флоры Южного Нечерноземья России (ЮНР) и Брянской области (БО). Ареалогический анализ флоры, спектры типов ареалов. Типы ареалов флоры ЮНР и БО. Континентальность и океаничность. Значение ботанико-географического анализа флоры. ГИС-технологии в географии растительности

География растительности Нечерноземья и Брянской области: лесная растительность, травяная растительность, водная, болотная, сорно-рудеральная растительность.

Охрана растительного покрова. Охрана флоры, ее цели и задачи. Связь уязвимости отдельных таксонов с особенностями биологии и экологии входящих в них растений. «Красные книги»: их цели, задачи, особенности подходов к составлению. Категории охраняемых видов. Красные книги СССР и России, Красная книга Брянской области. Проблемы, связанные с созданием Красной Книги. Зеленая книга Брянская области. Понятие «особо охраняемая природная территория», их типы и особенности создания и функционирования. Выявление популяций редких и находящихся под угрозой уничтожения видов растений и организация их охраны. Заповедник «Брянский лес». Заказники и памятники природы Брянской области.

Фауна и животный мир Брянской области

Понятие «фауна» как базовое понятие фаунистики: содержание понятия, подходы к изучению и сопряженные понятия; Зооценоз. Типы фаун. Географические, экологические элементы фауны. Методы изучения фауны и зооценозов.

Понятие ареала. Границы ареалов, и факторы их определяющие. Структура ареала. Типология ареалов. Сплошной и дизъюнктивный типы ареала. Космополиты, палео- и неогендемы, реликты. Викарные ареалы. Методы изучения ареалов.

Характерные группы беспозвоночных и позвоночных животных в биотах Брянской области.

Охрана животного мира Брянской области. Связь уязвимости отдельных таксонов с особенностями биологии и экологии входящих в них животных. «Красные книги»: их цели, задачи, особенности подходов к составлению. Категории охраняемых видов. Красные книги СССР и России, Красная книга Брянской области. Проблемы, связанные с созданием Красной Книги. Зеленая книга Брянская области. Понятие «особо охраняемая природная территория», их типы и особенности создания и функционирования. Выявление популяций редких и находящихся под угрозой уничтожения видов животных и организация их охраны. Заповедник «Брянский лес». Заказники и памятники природы Брянской области.

4. Содержание интегрального государственного экзамена по биологии

Содержание государственного экзамена имеет комплексный характер, охватывает дисциплины образовательной программы: базовая часть Блок Б.1; Б1.В – Вариативная часть; Б1.В.ОД – Обязательные дисциплины.

Билеты на государственном экзамене отражают его структуру и состоят из трех вопросов, формирующих общепрофессиональные и профессиональные 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 академического бакалавра.

Третий вопрос билета сформулирован в соответствии с профилем Общая биология или же представлен в виде практического задания.

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

- позволяет оценить сформированности конкретной компетенции государственной итоговой аттестации.

5. Фонд оценочных средств приведены примерные вопросы по разделам дисциплин выносимые на Государственный экзамен и дана оценка сформированности компетенций по вопросам экзаменационного билета (Приложение 1)

Для оценки показателей сформированности компетенций проведении комплексного (интегрального) государственного экзамена по направлению 06.03.01 Биология, профиль Общая биология составлен фонд оценочных средств. Для каждого экзаменационного билета указаны компетенции и требования к выпускнику (знать, уметь, владеть) при ответе на экзаменационный билет.

6. Критерии оценки ответа выпускника

1. Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплин в их значении для приобретаемой профессии, проявившем творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.

2. Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе профессиональной деятельности.

3. Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающий знаниями для их устранения.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту при получении «2» по какому-нибудь вопросу экзаменационного билета, а также обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6.1. Примерная 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				

7. Учебно-методическое обеспечение Государственного экзамена

Рекомендуемая литература

Основная литература

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2014.
- Немов, Р. С. Общая психология : учебник для педагогических вузов : в 2 частях : [16+] / Р. С. Немов, Е. С. Романова. – Москва : Владос, 2021. – Часть 1. – 529 с. : ил., табл. – (Учебник для вузов (бакалавриат)). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690426>
- Ильях, М. П. Зоология : [16+] / М. П. Ильях, Б. К. Котти. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 164 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575693>
- Гринкевич, А. М. Общая и органическая химия : [16+] / А. М. Гринкевич ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578330>
- Карасёва, Т. А. Ботаника : учебное пособие : [16+] / Т. А. Карасёва, А. Ю. Матецкая ; Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д. И. Иванковского. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2024. – Раздел 1. Строение и жизнедеятельность растительного организма. – 176 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=715358>
- Матецкая, А. Ю. Ботаника : учебное пособие : [16+] / А. Ю. Матецкая, Т. А. Карасёва ; Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д. И. Иванковского. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2024. – Раздел 2. Систематическое разнообразие водорослей, грибов и растений. – 134 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=724347>
- Федюкович, Н. И. Анатомия и физиология человека : учебник / Н. И. Федюкович. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. – 574 с. : ил. – (Среднее медицинское образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601645>
- Новикова, Г. В. Общая и неорганическая химия : химия элементов : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Г. В. Новикова, А. С. Казаченко ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – Часть 1. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705535>

Дополнительная литература

- Белясова Н.А.. Биохимия и молекулярная биология. Изд. Минск, Книжный дом, 2004.
- Блинов Н.П. Основы биотехнологии. - СПб.: Наука, 1995.
- Дзержинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных. М.: "Академия", 2013.
- 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.
- Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. и др. Биотехнология: теория и практика М. Оникс, 2009.
- 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.
- Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010.
- Красноперва Н.А. Возрастная анатомия и физиология М.: Владос, 2012.
- Куркепина М.М., Ожигова А.П., Никиина А.А. Анатомия человека М. : Владос, 2010.
- Кузнецов С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для мед. вузов М.:Мед. информ. агенство, 2014.
- Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология. М.: Мед. информ. агенство, 2009.

Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е. С. Алешина, Е. А. Дроздова, Н. А. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Университет, 2017. – 192 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>

Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для высших учебных заведений физической культуры / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – 10-е изд. – Москва : Спорт, 2022. – 624 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687401>

Степановских, А. С. Биологическая экология : теория и практика : учебник / А. С. Степановских. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 791 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684708>

Северцов А.С. Теория эволюции. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 380 с. – URL: <https://www.alleng.ru/d/bio/bio060.htm>

Сергеев, Р. В. Биотехнология растений : лабораторный практикум : [16+] / Р. В. Сергеев, Д. Н. Зонтиков, О. М. Конюхова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. – 62 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714626>

Соколов, В. И. Цитология, гистология и эмбриология : учебник / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов, В. С. Иванов. – Санкт-Петербург : Квадро, 2024. – 400 с. : ил., табл. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=718365>

Языкова, И. М. Зоология беспозвоночных : курс лекций / И. М. Языкова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – Часть 1. – 432 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241211>

Петрушенко, С. А. Философия естественных наук : основные биологические концепции : учебное пособие : [16+] / С. А. Петрушенко ; отв. ред. О. А. Музыка. – Таганрог : Таганрогский государственный педагогический институт имени А. П. Чехова, 2010. – 172 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615504>

Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. – Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2004. – 2004 с. – 272 с.

Красная книга России: правовые акты. – М., 2003. – 148 с.

Красная книга РСФСР. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 592 с.

Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. М., 2001. 76 с.

Повестка дня 21 век. Документы Международной конференции в Рио-де-Жанейро, 1992. Женева, 1994.

Периодические издания

Инновации в образовании (ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>) Педагогическое образование в России (ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>)

Интернет-ресурсы

<https://www.plantarium.ru/>
<https://geobotany.narod.ru>.
<https://medical-physiology.ru/>
<https://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
<https://research-journal.org/archive>

Информационные технологии, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем : электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для обучающихся.

Научно-образовательные ресурсы электронно-библиотечных систем: [ЭБС «Университетская библиотека онлайн»](#); [ЭБС издательства «znanium»](#);

Приложение 1

Фонд оценочных средств и показатели сформированности компетенций при проведении государственного экзамена по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль подготовки Биология, Химия

Содержание примерных вопросов, вынесенных на Государственный экзамен	Показатели сформированности компетенций
Оценивается литературного обзора и обсуждение собственных результатов ВКР. Оценивается широта кругозора при оценке на дополнительные вопросы комиссии при защите ВКР.	Оценивается качество устной речи и логика изложения материала в устной и письменных формах
Основы биологической номенклатуры. Систематические категории и номенклатура. Основные. Международные кодексы номенклатуры. Принцип	Знает: Принципы классификации растений и животных, основные таксономические категории. Международные кодексы номенклатуры. Умеет: использовать основные понятия номенклатуры ботаники в научно-исследовательской работе и в жизненных ситуациях

типификации.	Владеет: основными понятиями таксономии и номенклатуры.
Форма, размеры и строение бактериальной клетки. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры.	Знает: морфологию бактериальных клеток, их строение; строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий Умеет: оценивать, что обеспечивает грамотрицательные окрашиваются в розовый, а грамположительные – в фиолетовый цвет? Приведите схему основных этапов окраски по Грамму. Владеет: основными понятиями микробиологии
Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Общие принципы структурной организации вирусов. Система «вирус – клетка». Две формы взаимодействия вируса с клеткой.	Знает: общие принципы структурной организации вирусов; формы взаимодействия вируса с клеткой. Умеет: обосновать отличие вирусов от клеточных форм жизни. Владеет: основными понятиями вирусологии.
Ткани растений и животных, принципы их классификации. Функциональные системы растений и слагающие их ткани.	Знает: определение понятия «ткань растений и животных», их отличительные признаки. Основные группы тканей; Умеет: обосновать и устанавливать функциональные системы тканей растений и животных. Владеет: принципами классификации тканей.
Плод, его развитие. Морфологическое разнообразие плодов и принципы их классификации.	Знает: как происходит формирование плода; строение сухих и сочных плодов; как возникают ложные плоды; Умеет: давать характеристику апокарпным и синкарпным плодам Владеет: методом морфологической и генетической классификации плодов.
Жизненные формы растений. Принципы экологических классификаций жизненных форм. Системы жизненных форм К. Раункиера.	Знает: определение понятия «Жизненная форма»; основные подходы к классификации жизненных форм. Систему жизненных форм К. Раункиера и И.Г. Серебрякова Умеет: давать характеристику жизненным формам К. Раункиера апокарпным и синкарпным плодам Владеет: методами морфологической и экологической классификации жизненных форм.
Отдел Голосеменных. Основные отличия Голосеменных растений от споровых. Жизненный цикл Голосеменных. Основные классы голосеменных. Значение голосеменных в природе и народном хозяйстве.	Знает: отличительные признаки отдела Голосеменных, отличия от споровых. Принципиальный жизненный цикл Голосеменных на примере сосны лесной. Умеет: составить схему цикла воспроизведения голосеменного растения; Владеет: принципами классификации Голосеменных растений
Отдел Покрывосеменных растений. Из отличия и сходство с Голосеменными. Цветок как характерный признак отдела. Стробилярная или эвантовая, псевдантовая и теломная теории о происхождения цветка. Жизненный цикл покрывосеменных растений.	Знает: отличительные признаки отдела Покрывосеменных растений и их сходство и отличие с Голосеменными; определение понятия «Цветок» и основные гипотезы его происхождения. Умеет: составить схему цикла воспроизведения покрывосеменных растений. Владеет: принципами классификации Покрывосеменных растений на основе анатомо-морфологического метода.
Сравнительная характеристика классов двудольных и однодольных растений. Их отличительные признаки. Происхождение односемядольного зародыша.	Знает: сравнительную характеристика классов однодольных и двудольных растений по анатомо-морфологическим и генеративным признакам. Умеет: объяснить происхождение односемядольного зародыша. Владеет: принципами классификации Покрывосеменных растений на основе молекулярных данных.
Общая характеристика царства грибов. Их отличительные признаки. Строение грибной клетки. Способы размножения грибов. Основные типы спор. Классификация грибов. Симбиоз грибов с растениями.	Знает: отличительные признаки царства грибов; отличительные черты клетки гриба от клетки растений и животных Умеет: объяснить на основе, каких критериев грибы выделены в самостоятельное царство; почему грибы вступают в симбиоз с растениями. Владеет: принципами классификации грибов, используя особенности строения спор и типов мицелия.
Царство животных и его отличительные особенности. Положение царства животных в мире	Знает: отличительные признаки царства животных и принципы его выделения; отличительные черты клетки животных. Умеет: давать характеристику таксона, выделять главные

живого. Основные типы царства.	признаки Владеет: международным кодексом зоологической номенклатуры.
Одноклеточные животные (Protozoa). Принципы систематики Protozoa. Особенности организации. Строение в свете современных исследований. Обзор типов.	Знает: отличительные признаки одноклеточных животных (Protozoa); особенности строения в свете современных данных Умеет: квалифицированно давать характеристику основным типам одноклеточных животных. Владеет: методом и принципами классификации (Protozoa).
Позвоночные без зародышевых оболочек (анамнии). Особенности организации и размножения в связи с первично водным образом жизни. Их основные таксономические группы.	Знает: понятие «Анамний», их отличительные черты; особенности организации анамний в связи с первично водным образом жизни. Умеет: объяснить особенности размножения анамний в связи с первично водным образом жизни. Владеет: принципами классификации таксономической группы Анамний
Позвоночные с зародышевыми оболочками (амниоты). Адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек в эволюции амниот. Основные классы амниот.	Знает: понятие «Амниоты», их отличительные черты; особенности организации амниот в связи с наземным образом жизни. Умеет: объяснить адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек в эволюции амниот. Владеет: принципами классификации группы Амниоты
Эволюционные преобразования систем органов в группе Амниот.	Знает: какие эволюционные преобразования кровеносной, дыхательной и нервной систем происходили в группе амниот. Какие апоморфные признаки появились в ходе эволюции. Умеет: объяснить какие эволюционные преобразования считаются ароморфными, позволившие амниотам освоить новую адаптивную среду. Владеет: филогенетическим методом
Общая характеристика Лишайников. Взаимодействие гриба и водоросли в лишайнике, принципы классификации лишайников. Лихеноиндикация.	Знает: анатомо-морфологические особенности Лишайников; взаимодействие гриба и водоросли в лишайнике. Значении лишайников в природе и жизни человека Умеет: объяснить роль фикобионта и фитобионта в лишайнике. Владеет: принципами классификации лишайников; иметь представление о лишеноиндикации.
Организация растительных сообществ. Факторы и модели организации фитоценозов.	Знает: фитоценотический уровень изучения растительности; определения понятий «растительное сообщество» «фитоценоз»; важнейшие признаки растительного сообщества. Взаимоотношения растений в сообществе. Умеет: объяснить, как формируются растительные сообщества; показать основные модели организации фитоценозов; Владеет: владеть полимодельной концепцией организации фитоценозов.
Эколого-фитоценотические стратегии видов Л.Г. Раменского-Д. Грайма.	Знает: основные типы эколого-фитоценотических стратегий видов по Л.Г. Раменскому и Д. Грайму. Умеет: объяснить роль виолентов, патиентов и эксплерентов (рудералов) в формировании растительных сообществ; Владеет: методом анализа растительных сообществ используя эколого-фитоценотические стратегии видов.
Динамика растительных сообществ. Флуктуации и сукцессии. Автогенные и аллогенные сукцессии. Их механизмы.	Знает: понятие о динамике растительности. Определение понятий «флуктуация», «сукцессия», из механизмов Умеет: определять основные типы флуктуаций; автогенные и аллогенные сукцессии. Владеет: основными понятиями, используемыми при анализе динамики растительного покрова.
Типы флор и фаун. Понятие о биофилоте. Принципы флористического и фаунистического районирования суши. Краткий обзор основных царств. (ОПК-3,4)	Знает: определение понятий «флора и фауна», «биота»; типы флор и фаун; реликты и эндеми Умеет: давать краткую характеристику основным царствам суши с указанием эндемичных таксонов. Владеет: принципами флористического и фаунистического районирования районирования.
Ареал, типизация ареалов. Понятие о космополитах, нео- и	Знает: основы ареологии; принципы типизации ареалов; основные ботанико-географические элементы флоры Европы.

палеоэндемиках, реликтах. Автохтоны и иммигранты. Географические элементы флоры Европы.	Умеет: объяснять роль нео- и палеоэндемиков при проведении флористического районирования. Владеет: методом ботанико-географического анализа флоры.
Охрана растительного покрова на популяционно-видовом и фитоценотическом уровнях. Создание и ведения Красных и Зеленых книг. Красная и Зеленая книги Брянской области. Международное сотрудничество в сохранении фитоценотического разнообразия планеты.	Знает: уровни организации растительного покрова и основные подходы к сохранению фиторазнообразия планеты. Умеет: принципы создания Красных и Зеленых книг; их сходство и различие. Красная и Зеленая книга Брянской области. Владеет: методом биомониторинга для оценки состояния редких и охраняемых видов растений и растительных сообществ; вести дискуссию о необходимости сохранения биоразнообразия планеты и региона.
Генетическая информация. Общая теория гена. Свойства генов.	Знает: основные положения общей теории гена; Умеет: объяснить строение гена как носителя генетической информации. Владеет: базовыми представлениями о свойствах гена
Хромосомная теория наследственности. Организация эукариотических хромосом.	Знает: основные положения хромосомной теории наследственности. Умеет: объяснить строение эукариотических хромосом. Владеет: гибридологическим методом анализа.
Мутационная теория. История термина «мутация». Современное определение мутации. Общие классификации мутаций. Биохимические последствия генных мутаций. Индуцированный мутагенез. Опасность загрязнения окружающей среды мутагенами.	Знает: мутационную теорию; историю термина «мутация» и его определение; классификация мутаций; индуцированный мутагенез. Умеет: объяснить биохимические последствия генных мутаций. Владеет: принципами классификации мутаций и применять способы оценки опасности загрязнения окружающей среды мутагенами.
Задачи и методы генной инженерии. Достижения и перспективы развития генной инженерии.	Знает: задачи и принципы генной инженерии; генетические основы селекции; достижения и перспективы генной инженерии. Умеет: использовать достижения генетической инженерии растений и животных в профессиональной деятельности. Владеет: основными понятиями генной инженерии: сорт, порода, штамм.
Основные положения синтетической теории эволюции.	Знает: методологию эволюционного подхода к изучению биологических процессов; естественно-научные и гносеологические проблемы современной эволюционной биологии Умеет: самостоятельно анализировать элементарные эволюционные процессы в популяциях; непредвзято оценивать различные взгляды на происхождение жизни, развитие органического мира и проблемы антропогенеза; Владеет: основами прогнозирования последствий воздействия человека на окружающую его природу с точки зрения эволюционной биологии; навыками нахождения, обработки информации, связанной с проблемами эволюционной биологии, вести дискуссии по проблемам эволюции.
Происхождение жизни. Концепция абиогенеза и концепция биогенеза. Их сравнительная характеристика.	Знает: естественно-научные и гносеологические проблемы современной эволюционной биологии; Происхождение жизни. Концепция абиогенеза и концепция биогенеза. Умеет: анализировать концепции абиогенеза и биогенеза. непредвзято оценивать различные взгляды на происхождение жизни, развитие органического мира. Владеет: навыками нахождения, обработки информации, связанной с проблемами эволюционной биологии. вести дискуссии по проблемам происхождения жизни.
Теория видообразования Теория биологического вида. Современные концепции вида. Типологическая концепция вида; монотипические и политипические виды.	Знает: методологию эволюционного подхода к изучению биологических процессов; теорию видообразования; теория биологического вида. Умеет: анализировать современные концепции вида; оценивать различные подходы к концепциям вида. Владеет: навыками анализа различных концепций

	видообразования в современной биологии.
Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и его критерии. Биологическая стабилизация. Биологический регресс и его причины.	Знает: главные направления эволюционного процесса; методологию эволюционного подхода к изучению биологических процессов; Умеет: анализировать причины биологического прогресса и регресса; Владеет: навыками анализа главных направлений эволюционного процесса.
Общие закономерности эволюционного процесса	Знает: сущность эволюционных теорий; основные этапы развития эволюционных взглядов; сущность эволюционной теории Ч. Дарвина; Умеет: самостоятельно анализировать элементарные эволюционные процессы; Владеет: понятийно-логическим аппаратом эволюционной биологии; навыками поиска и критического анализа информации, связанной с проблемами эволюционной биологии и смежных областей профессиональной деятельности.
Биотехнология растений. Культура клеток, тканей и органов растений in vitro. Клеточная инженерия растений. Культура протопластов.	Знает: основные понятия биотехнологии; демонстрирует знание клеточной инженерии растений Умеет: создавать культуру клеток, тканей и органов; культуру протопластов клеток. Владеет: методами культивирования объектов для биотехнологии растений.
Генетическая инженерия. Клонирование генов скрининг рекомбинантных молекул ДНК. Векторы, банки генов. Секвенирование. Трансгенные бактерии и грибы как основа современной медицинской биотехнологии.	Знает: объекты генетической инженерии; клонирование генов; Умеет: проводить секвенирование и объяснять его значение; вести дискуссию по социально-значимым вопросам биотехнологии Владеет: понятиями о трансгенных бактериях и грибах как основе медицинской биотехнологии; применять биоэтические знания в профессиональной деятельности; вести дискуссии по проблемам генетической инженерии.
Генетическая инженерия животных. Трансгенные животные. Методы получения.	Знает: основные положения генетической инженерии животных Умеет: объяснять этапы получения трансгенных животных; вести дискуссию по социально-значимым вопросам биотехнологии Владеет: представлениями о методах получения трансгенных животных; применять биоэтические знания в профессиональной деятельности.
Генетическая инженерия животных. Трансгенные животные. Методы получения.	Знает: основные положения генетической инженерии животных Умеет: объяснять этапы получения трансгенных животных; вести дискуссию по социально-значимым вопросам биотехнологии. Демонстрирует: представление о методах получения трансгенных животных; применять биоэтические знания в профессиональной деятельности.
Понятие о биоэтике. Направления биоэтики: медицинская, экологическая, взаимоотношения человека и животных. Принципы и основные требования этического отношения к животным и растениям.	Знает: теоретические основы и базовые представления биоэтики; основные моменты развития биоэтических знаний; особенности культурного и интеллектуального развития отношений человека к природе и другому человеку. Умеет: излагать и критически анализировать базовую биоэтическую информацию; применять биоэтические знания в профессиональной деятельности. реализовывать биоэтические правила на практике; пропагандировать идеи биоэтики в обществе. Владеет: биоэтическими методами исследования; навыками саморазвития и самосовершенствования; биоэтическими принципами при изучении профильных дисциплин, при прохождении практик и в будущей практической деятельности; правовыми нормами в отношении природы и человека.
Загрязняющие вещества. Понятие токсичности, деление элементов и их соединений на группы по токсичности. Понятие о предельно	Знает: основные группы загрязняющих веществ в биосфере; понятие о токсичности; основные химические элементы и их соединения по группам по токсичности. Умеет: определять основные загрязнители биосферы и

допустимой концентрации.	гидросферы Владеет: методами определения токсических соединений; иметь представления о предельно допустимых нормах.
Понятие об экологической нише. Различие между фундаментальной и реализованной нишей. Принцип конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе.	Знает: основные подходы к определению понятия «экологическая ниша»; отличие экологической ниши от местообитания. Умеет: различать фундаментальную и реализованную ниши; Владеет: принципом конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе, для установления экологической ниши организма.
Биосфера. Структурно-организационные характеристики биосферы. Живое вещество в биосфере. Свойства и функции.	Знает: структурно-функциональные характеристики биосферы; Умеет: объяснять функции живого вещества в биосфере Демонстрирует знание биогеохимических циклов в биосфере.
Учение о ноосфере В.И. Вернадского. Концепции ноосферы Э. Леруа, Пьера Тейяра де Шардена. Концепция ноосферы в современном понимании.	Знает: концепцию В.И. Вернадского о биосфере и ноосфер. Умеет: объяснить понятие «ноосфера и ноосферный комплекс в учении В. И. Вернадского и П..Т. де Шардена Демонстрирует знания концепции ноосферы в современном понимании.
Теоретические основы биологии популяций и методы изучения популяций. Типы популяций. Основные характеристики популяций.	Знает: статистические и динамические характеристика популяций; динамические показатели популяции: рождаемость, смертность, выживание. Умеет: определять основные типы популяций: инвазийная гомеостатическая и регрессивная. Владеет: методами оценки состояния популяции.
Понятие о мутуализме (симбиозе). Облигатный и факультативный мутуализм. Примеры. Мутуалистическая фиксация азота. Мутуализм у бобовых и не бобовых растений.	Знает: определение мутуализма; отличие облигатного от факультативного мутуализма. Умеет: показать роль мутуализма в экосистемах; какие виды осуществляют мутуалистическую фиксацию атмосферного азота. Владеет: основными понятиями, используемыми при описании мутуализма.
Биологические методы диагностики состояния окружающей среды.	Знает: научные методы, используемые для оценки окружающей среды: гидробиологический, бриологический, лишенологический, метод экологических шкал. Умеет: раскрыть содержание этих методов; Владеет: одним из методов для оценки качества окружающей среды.
Периоды развития: предзародышевый, эмбриональный, постэмбриональный. Прямое и не прямое развитие.	Знает: сущность основных понятий об онтогенезе; структуру и особенности онтогенеза многоклеточных животных и человека в зависимости от эндогенных и экзогенных факторов; многоклеточного животного на разных стадиях онтогенеза; Умеет: применять полученные знания для объяснения биологических фактов; проводит анализ связей «структура-функция» в зависимости от стадии онтогенеза; Владеет: анализирует ключевые этапы развития организма в онтогенезе.
Гормоны и биологически активные вещества, их роль в гуморальной регуляции функций организма	Знает: понятие «гормон, фермент», «биологически активные вещества», их классификация, функциональное значение; механизм действия; «железы внутренней секреции»; основные функции гормонов и особенности их действия; Умеет: давать характеристику основным железам внутренней секреции и физиологическому действию гормонов и особенности их действия; Демонстрирует знание о гормональных функциях: гипофиза, гипоталамуса, околощитовидных желез; мозгового слоя и коры надпочечников; половых желез, эпифиза.
Периоды развития: предзародышевый, эмбриональный, постэмбриональный. Прямое и не прямое развитие.	Знает: сущность основных понятий об онтогенезе; структуру и особенности онтогенеза многоклеточных животных и человека в зависимости от эндогенных и экзогенных факторов; многоклеточного животного на разных стадиях онтогенеза; Умеет: применять полученные знания для объяснения биологических фактов; проводит анализ связей «структура-функция» в зависимости от стадии онтогенеза; Владеет: анализирует ключевые этапы развития организма в

	онтогенезе.
Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз.	Знает: биологическую роль углеводов в организме, их классификацию и номенклатуру. Умеет: объяснить, как происходит анаэробные и аэробные распад углеводов. Владеет: биохимическим и физиологическим методами анализа жизнедеятельности организмов.
Единицы дозы излучения и радиоактивность: экспозиционная доза. Определение рентгена, мощность дозы; поглощенная доза, определение рад, грэй; эквивалентная доза, определение зиверта. Единицы радиоактивности: кюри, беккерель.	Знает: единицы дозы излучения и радиоактивность; Умеет: определять: мощность дозы; поглощенную дозу, рад, грэй; эквивалентная доза, определение зиверта. Единицы радиоактивности: кюри, беккерель. Владеет: основными понятиями радиационной биологии.
Действие малых доз радиации. Хроническое облучение. Лучевая болезнь разной тяжести. Синдромы поражения, наиболее чувствительных систем организма (кроветворение, кишечник, нервная система).	Знает: влияние малых доз радиации на организм человека. влияние хронического облучения. Умеет: выявлять синдромы поражения, наиболее чувствительных систем организма (кроветворение, кишечник, нервная система). Демонстрирует: методы защиты от радиоактивности.
Клеточная теория. Методы исследования клеток. Строение эукариотической клетки. Ядро - система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.	Знает: основные положения клеточной теории. Структурные элементы клеток и функции. Умеет: оценивать роль ведущих компонентов клетки в обеспечении жизнедеятельности и передачи наследственной информации. Владеет: методами исследования клеток многоклеточных организмов.
Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов. Гипотезы происхождения эукариотической клетки. Понятие о тотипотентности клетки	Знает: отличительные признаки в строении клеток растений, животных и грибов. Умеет: объяснить гипотезы о происхождении эукариотической клетки Владеет: методами микроскопической цитологии.
Классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного развития. Методы гистологических исследований.	Знает: основные понятия гистологии; принципы классификации тканей Умеет: сформулировать понятие «ткань»; объяснять различие в строении тканей растений и животных. Владеет: методами гистологических исследований.
Структурно – функциональная организация иммунной системы. Иммуитет. Биологический смысл иммунитета. нейрогуморальной регуляции иммунитета. Иммунный статус. Иммунодефицитное состояние.	Знает: принципы структурно – функциональной организации иммунной системы человека; механизмы нейрогуморальной регуляции функционирования иммунной системы человека; Умеет: определять основные показатели функционального состояния иммунной системы человека; Владеет: методами оценки иммунного статуса организма человека и методами иммунодиагностики
Фотосинтез. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Общее уравнение фотосинтеза. Биохимия фотосинтеза. Нециклическое фотофосфорелирование, образование АТФ, фотодыхание. Фотосинтез C ₃ и C ₄ .	Знает: структурную организацию и биохимические процессы фотосинтеза. Умеет: объяснить механизмы протекания фотосинтетических процессов. Владеет: методикой исследования основных физиологических показателей при изучении фотосинтеза.
Высшая нервная деятельность человека. Развитие представлений о высшей нервной деятельности. Речь. Слово. I и II сигнальные системы и их взаимодействие. Типы высшей нервной деятельности.	Знает: развитие представлений о высшей нервной деятельности; физиологические особенности высшей нервной деятельности; Речь. Слово. I и II сигнальные системы и их взаимодействие. Умеет: раскрыть значение функций названия, управления и обобщения; показать нейрофизиологические основы речи и речевые функции больших полушарий. Демонстрирует знание основных типов высшей нервной деятельности.
Структурно - функциональная	Знает: содержание понятий «анализатор», «Орган чувств»,

характеристика анализаторов. Учение И.П. Павлова об анализаторах.	«сенсорная система»; учение И.П. Павлова об анализаторах. Умеет: составить структурную схему анализатора; оценить роль ретикулярной формации в формировании анализаторов. Владеет: структурно-функциональной характеристикой анализаторов.
Безусловные и условные рефлексы. Динамика условно-рефлекторной деятельности. Классификация условных рефлексов. Стадии формирования условных рефлексов.	Знает: понятие о безусловных и условных рефлексах их значение в жизни организма; закономерности формирования условно-рефлекторной деятельности; классификация условных рефлексов Умеет: графически изображать стадии формирования условных рефлексов; объяснить основные свойства нервных процессов: иррадиацию, концентрацию, индукцию. Владеет: методикой проведения экспериментальной работы по выработке условных рефлексов.
Место человека в системе природы: антропоцентрический и биоцентрический аспекты. Систематическое положение человека. Наиболее важные гипотезы происхождения человека.	Знает: биопсихосоциальную сущность человека; раскрывать сущность этических норм поведения при проведении экспериментальных исследований в отношении других людей; Умеет: следует этическим и правовым нормам при анализе информации о научных исследованиях и разработках в области знаний о человеке; анализирует с позиций биоэтики результаты экспериментальных исследований; В Владеет: использует знания и умения по биологии человека для сохранения и охраны прав и здоровья человека; понимает ответственность за принимаемые решения.
Охрана растительного и животного мира Брянской области. Связь уязвимости отдельных таксонов с особенностями биологии и экологии входящих в них животных. Красная книга Брянской области. Краткий обзор.	Знает: основные понятия флоры фауны; основные теоретические используемые для составления Красных и Зеленых книг Умеет: планировать мероприятия по оценке состояния и охране растительного и животного мира. Владеет: навыками использования флористических, геоботанических и фаунистических методов для решения практических задач в целях охраны растительного и животного мира.
Основы натуралистической этики. Современная натуралистическая этика. Этические проблемы сохранения биоразнообразия	Знает: теоретические основы и базовые представления биоэтики; основные моменты развития биоэтических знаний; отношений человека к природе и другому человеку. Умеет: излагать и критически анализировать базовую биоэтическую информацию; применять биоэтические знания в профессиональной деятельности. пропагандировать идеи биоэтики в обществе. Владеет: биоэтическими методами исследования; навыками саморазвития и самосовершенствования; биоэтическими принципами при изучении профильных дисциплин, при прохождении практик и в будущей практической деятельности;

педагогического процесса, его особенности и функции. Структура процесса обучения.	достижения планируемых результатов обучения; специфику использования современных образовательных и оценочных технологий в предметной области; Умеет: отбирать современные образовательные и оценочные технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; проектировать учебное занятие с использованием современных образовательных технологий при учете специфики предметной области; Владеет: навыками реализации современных образовательных технологий с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей; навыками проведения учебных занятий с использованием современных образовательных технологий, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы;
Общее понятие о методах, приемах и средствах обучения. Классификация методов обучения, их сравнительная характеристика	Знает: основные виды образовательных и оценочных технологий, основы методики преподавания предмета; условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых результатов обучения; Умеет: отбирать современные образовательные и оценочные технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; Владеет: навыками реализации современных образовательных технологий с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей
Формы организации обучения. Урок - основная форма организации учебного процесса. Типология и структура урока.	Знает: формы организации учебного процесса, структуру и виды уроков Умеет: планировать урок в зависимости от его целей и положения в теме Владеет: навыками организации и проведения разных типов урока
Инновационные технологии в обучении.	Знает: понятие, сущность и особенности инновационных педагогических технологий; Умеет: планировать и прогнозировать результат использования инновационных педагогических технологий Владеет: навыками применения различных инновационных педагогических технологий в современном учебном процессе
Педагогические технологии: понятие, сущность и особенности реализации на практике. Характеристика педагогических технологий.	Знает: понятие, сущность и особенности современных педагогических технологий; Умеет: планировать и прогнозировать использование педагогических технологий Владеет: навыками применения различных педагогических технологий в современном учебном процессе
Методы и средства воспитательного процесса. Условия их эффективного использования.	Знает: основы методики и содержание воспитательной работы, основные принципы деятельностного подхода; содержание духовно-нравственного развития обучающихся в условиях основного общего образования; Умеет: использовать современные методики и технологии для организации воспитательной деятельности; определять содержание и требования к результатам основных видов учебной и внеурочной деятельности; Владеет: навыками организации учебной и внеурочной деятельности с различными категориями обучающихся в рамках конкретного вида деятельности; навыками выполнения поручений по организации учебно-исследовательской, проектной, игровой и культурно-досуговой деятельности обучающихся
Формирование коллектива и его влияние на	Знает: структуру и функцию коллектива, признаки и свойства

личность	личности Умеет: планировать образовательный процесс с целью формирования коллективизма у учащихся; Владеет: навыками социального и профессионального взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса;
Сущность семейной педагогики. Роль семьи в воспитании детей. Семья как социокультурная среда воспитания и развития личности.	Знает: основные формы и модели профессионального сотрудничества со всеми участниками образовательного процесса в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом; Умеет: выстраивать партнерское взаимодействие с родителями (законными представителями) учащихся для решения образовательных задач, использовать методы и средства для их психолого-педагогического просвещения; Владеет: навыками установления контактов с обучающимися и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками
Понятие об управлении. Управление образовательными системами. Органы управления и их основные функции	Знает: структуру и функции органов управления образовательными системами Умеет: использовать для эффективной организации учебного процесса знания об особенностях управления учебным процессом
Основные этапы развития отечественной методики преподавания биологии. Цель изучения истории школьной биологии и методики ее преподавания. Проблемы преподавания биологии при переходе на ФГОС нового поколения.	Знает: основные этапы развития отечественной методики преподавания биологии, ФГОС нового поколения Умеет: применять принципы и методы разработки рабочей программы и планирования учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой и ФГОС нового поколения Владеет: навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины в соответствии с основной общеобразовательной программой и ФГОС нового поколения;
Значение, цели и задачи биологического образования. Их изменения в соответствии с ФГОС нового поколения	Знает: значение, цели и задачи биологического образования, их изменения в соответствии с ФГОС нового поколения; Умеет: применять принципы и методы разработки рабочей программы планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой и ФГОС нового поколения Владеет: навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой;
Учебный предмет биологии как система понятий, фактов, идей, теорий; как система способов деятельности, умений и навыков, как система эмоционально-ценностных отношений к миру, к окружающей среде. Взаимосвязи и взаимозависимости этих компонентов в содержании биологического образования школьников.	Знает: содержание учебных предметов принципы и методы разработки рабочей программы; Умеет: применять принципы и методы разработки рабочей программы планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой Владеет: навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой
Развитие биологических понятий. Основные положения теории развития понятий.	Знает: классификацию биологических понятий и положения теории развития понятий; Умеет: применять положения теории развития понятий на уроках биологии Владеет: теорией развития понятий
Умения как важный компонент метапредметной и предметной составляющей содержания биологического образования. Разнообразие УУД. Методика развития интеллектуальных умений (познавательных УУД) в процессе обучения биологии	Знает: основные психолого-педагогические подходы к проектированию и организации образовательного пространства (культурно-исторический, деятельностный, личностный) для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета;

	Умеет: применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; Владеет: навыками планирования и организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения;
Возможности предмета биологии в воспитании творческой личности. Формирование опыта творческой деятельности. Введения в исследование	Знает: основы методики и содержание воспитательной работы, основные принципы деятельностного подхода; содержание духовно-нравственного развития обучающихся в условиях основного общего образования; Умеет: использовать современные методики и технологии для организации воспитательной деятельности; определять содержание и требования к результатам основных видов учебной и внеурочной деятельности; Владеет: навыками организации учебной и внеурочной деятельности с различными категориями обучающихся в рамках конкретного вида деятельности; навыками выполнения поручений по организации учебно-исследовательской, проектной, игровой и культурно-досуговой деятельности обучающихся
Воспитание в процессе обучения биологии. Методика формирования эмоционально-ценностных отношений учащихся. Условия выработки правильных отношений к миру в процессе изучения биологии. Технология формирования личностных смыслов	Знает: значение и особенности организации воспитательного процесса в биологии; Умеет: формировать условия выработки правильных отношений к миру в процессе изучения биологии Владеет: технологиями формирования личностных смыслов
Понятие «метод обучения». Система методов и методических приемов, широко используемых в образовательном процессе по биологии.	Знает: Система методов и методических приемов в педагогическом процессе; Умеет: планировать применение методов и методических приемов в педагогическом процессе Владеет: владеет навыком применения методов и методических приемов в педагогическом процессе
Педагогические технологии: понятие, сущность и особенности реализации в образовательном процессе по биологии в условиях перехода к ФГОС нового поколения	Знает: понятие, сущность и особенности современных педагогических технологий; Умеет: планировать и прогнозировать использование педагогических технологий Владеет: навыками применения различных педагогических технологий в современном учебном процессе
Урок – основная форма обучения биологии. Требования, предъявляемые к уроку биологии. Типы, виды, структура уроков. Подготовка к уроку.	Знает: виды и структуру уроков по биологии; Умеет: планировать учебную деятельность Владеет: навыком организации и проведения уроков разных видов
Экскурсия как важная форма организации образовательного процесса по биологии. Место экскурсий в системе уроков. Подготовка учителя к проведению экскурсий. Методика проведения экскурсий.	Знает: структуру, виды и методические особенности экскурсии по биологии; Умеет: планировать и организовывать экскурсии по предмету; Владеет: навыком организации и проведения экскурсии по биологии
Внеклассные и внеурочные занятия по биологии. Значение, виды методика организации и проведения внеклассных и внеурочных занятий.	Знает: виды и значения внеурочных и внеклассных занятий по биологии; Умеет: планировать и организовывать внеурочные и внеклассные занятия по биологии Владеет: навыком организации и проведения внеурочных и внеклассных занятий по биологии
Школьный учебно-опытный участок. Организация территории участка. Педагогические требования к организации и проведению работ на учебно-опытном участке. Виды работ учащихся на участке.	Знает: структуру и функции УОУ; Умеет: организовывать работу в отделах на территории УОУ Владеет: навыками организации и проведения работ на УОУ

Кабинет биологии и уголок живой природы. Их значение, организация, формирование и использование	Знает: структурные компоненты кабинета биологии и живого уголка; Умеет: организовывать кабинет биологии и живой уголок Владеет: навыками содержания и формирования живого уголка и кабинета биологии
Экологическое воспитание школьников. Задачи, принципы содержание, формы и методы развития экологической культуры учащихся.	Знает: особенности экологического воспитания; Умеет: применять принципы экологического воспитания в учебной деятельности Владеет: навыками экологической работы и воспитания в урочной и внеурочной форме
Роль наглядности в процессе обучения биологии. Классификация средств наглядности. Принципы подбора наглядных пособий.	Знает: классификацию и характеристику средств наглядности по биологии; Умеет: выбирать оптимальные средства наглядности для разных этапов урока и внеурочной деятельности Владеет: методами создания авторских средств наглядности
Отдел Голосеменных. Основные отличия Голосеменных растений от споровых. Жизненный цикл. Голосеменных. Основные классы голосеменных. Значение голосеменных в природе и народном хозяйстве.	Знает: отличительные признаки отдела Голосеменных, отличия от споровых. Принципиальный жизненный цикл Голосеменных на примере сосны лесной. Умеет: составить схему цикла воспроизведения голосеменного растения; Владеет: принципами классификации Голосеменных растений
Форма, размеры и строение бактериальной клетки. строение стенки клеток грамположительных и грамотрицательных бактерий	Знает: морфологию бактериальных клеток, их строение; строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий Умеет: оценивать, что обеспечивает грамотрицательные окрашиваются в розовый, а грамположительные – в фиолетовый цвет? Приведите схему основных этапов окраски по Грамму. Владеет: основными понятиями микробиологии
Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Общие принципы структурной организации вирусов. Система «вирус - клетка». Две формы взаимодействия вируса с клеткой: продуктивная и интегративная	Знает: общие принципы структурной организации вирусов; формы взаимодействия вируса с клеткой. Умеет: обосновать отличие вирусов от клеточных форм жизни. Владеет: основными понятиями вирусологии.
Учение И.П. Павлова об анализаторах. Понятие «анализатор», «орган чувств», «сенсорная система». Структура и функции анализатора. Классификация анализаторов	Знает: содержание понятий «анализатор», «Орган чувств» «сенсорная система»; учение И.П. Павлова об анализаторах. Умеет: составить структурную схему анализатора; оценить роль ретикулярной формации в формировании анализаторов. Владеет: структурно-функциональной характеристикой анализаторов.
Высшая нервная деятельность человека. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах. Развитие представлений о высшей нервной деятельности. Речь. Слово. I и II сигнальные системы и их взаимодействие.	Знает: развитие представлений о высшей нервной деятельности; физиологические особенности высшей нервной деятельности; Речь. Слово. I и II сигнальные системы и их взаимодействие. Умеет: раскрыть значение функций названия, управления и обобщения; показать нейрофизиологические основы речи и речевые функции больших полушарий. Демонстрирует знание основных типов высшей нервной деятельности.
Основы биологической номенклатуры. Систематические категории и номенклатура. Основные. Международные кодексы номенклатуры. Принцип типификации..	Знает: Принципы классификации растений и животных, основные таксономические категории. Международные кодексы номенклатуры. Умеет: использовать основные понятия номенклатуры ботаники в научно-исследовательской работе и в жизненных ситуациях Владеет: основными понятиями таксономии и номенклатуры.
Структурно – функциональная организация иммунной системы. Иммуитет. Биологический смысл иммунитета, нейро-гуморальной регуляции иммунитета. Иммунный статус. Иммунодефицитное состояние	Знает: принципы структурно – функциональной организации иммунной системы человека; механизмы нейро-гуморальной регуляции функционирования иммунной системы человека; Умеет: определять основные показатели функционального состояния иммунной системы человека; Владеет: методами оценки иммунного статуса организма человека и методами иммунодиагностики
Унитарные и модулярные организмы их	Знает: принципы структурно – функциональной организации

отличительные признаки. Растения как модулярные организмы. Понятие особи у растений.	растительных и животных организмов; Умеет: определять основные критерии отличия унитарных и модулярных организмов; Владеет: методами определения целосности особи у растений и животных
Гормоны и биологически активные вещества, их роль в гуморальной регуляции функций организма	Знает: понятие «гормон, фермент», «биологически активные вещества», их классификация, функциональное значение; механизм действия; «железы внутренней секреции»; основные функции гормонов и особенности их действия; Умеет: давать характеристику основным железам внутренней секреции и физиологическому действию гормонов и особенности их действия; Демонстрирует знание о гормональных функциях: гипофиза, гипоталамуса, околощитовидных желез; мозгового слоя и коры надпочечников; половых желез, эпифиза.
Ткани растений и принципы их классификации. Функциональные системы растений и слагающие их ткани.	Знает: определение понятия «ткань растений и животных», их отличительные признаки. Основные группы тканей; Умеет: обосновать и устанавливать функциональные системы тканей растений и животных. Владеет: принципами классификации тканей.
Безусловные и условные рефлексы. Динамика условно-рефлекторной деятельности. Классификация условных рефлексов. Стадии формирования условных рефлексов	Знает: понятие о безусловных и условных рефлексах их значение в жизни организма; закономерности формирования условно-рефлекторной деятельности; классификация условных рефлексов Умеет: графически изображать стадии формирования условных рефлексов; объяснить основные свойства нервных процессов: иррадиацию, концентрацию, индукцию. Владеет : методикой проведения экспериментальной работы
Жизненные формы растений. Принципы экологических классификаций жизненных форм. Системы жизненных форм К. Раункиера.	Знает: определение понятия «Жизненная форма»; основные подходы к классификации жизненных форм. Систему жизненных форм К. Раункиера и И.Г. Серебрякова Умеет: давать характеристику жизненным формам К. Раункиера апокарпным и синкарпным плодам Владеет: методами морфологической и экологической классификации жизненных форм.
Стробильная или эвантовая, псевдантовая и теломная теории о происхождения цветка. Жизненный цикл покрытосеменных растений.	Знает: отличительные признаки отдела Покрытосеменных растений и их сходство и отличие с Голосеменными; определение понятия «Цветок» и основные гипотезы его происхождения. Умеет: составить схему цикла воспроизведения покрытосеменных растений. Владеет: принципами классификации Покрытосеменных растений на основе анатомо-морфологического метода.
Сравнительная характеристика классов двудольных и однодольных растений, их отличительные признаки. Происхождение односемядольного зародыша.	Знает: сравнительную характеристику классов однодольных и двудольных растений по анатомо-морфологическим и генеративным признакам. Умеет: объяснить происхождение односемядольного зародыша. Владеет: принципами классификации Покрытосеменных растений на основе молекулярных данных
Общая характеристика онтогенеза многоклеточных животных. Основные типы онтогенезов. Характеристика стадий. Механизмы реализации онтогенеза	Знает: отличие онтогенеза от жизненного и клеточного цикла, стадии онтогенеза и их признаки. Умеет: объяснить какие признаки положены в основу разделения стадий, сравнивает виды онтогенезов. Владеет: механизмами реализации онтогенеза
Теория видообразования Теория биологического вида. Современные концепции вида. Типологическая концепция вида; монотипические и политипические виды.	Знает: методологию эволюционного подхода к изучению биологических процессов; теорию видообразования; теория биологического вида. Умеет: анализировать современные концепции вида; оценивать различные подходы к концепциям вида. Владеет: навыками анализа различных концепций видообразования в современной биологии.
Фотосинтез. Структурная организация	Знает: структурную организацию и биохимические процессы

фотосинтетического аппарата. Общее уравнение фотосинтеза. Биохимия фотосинтеза. Нециклическое фотофосфорелирование, образование АТФ, фотодыхание. C_3 и C_4 - фотосинтез..	фотосинтеза. Умеет: объяснить механизмы протекания фотосинтетических процессов. Владеет: методикой исследования основных физиологических показателей при изучении фотосинтеза.
Одноклеточные животные (Protozoa). Принципы систематики Protozoa. Особенности организации. Строение в свете современных исследований. Обзор типов	Знает: отличительные признаки одноклеточных животных (Protozoa).; особенности строения в свете современных данных Умеет: квалифицированно давать характеристику основным типам одноклеточных животных. Владеет методом и принципами классификации (Protozoa).
Позвоночные без зародышевых оболочек (анамнии). Особенности организации и размножения в связи с первично водным образом жизни	Знает: понятие «Анамнии», их отличительные черты; особенности организации анамний в связи с первично водным образом жизни. Умеет: объяснить особенности размножения анамний в связи с первично водным образом жизни. Владеет: принципами классификации таксономической группы Анамний
Позвоночные с зародышевыми оболочками (амниоты). Адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек в эволюции амниот.	Знает: понятие «амниоты», их отличительные черты; особенности организации амниот в связи с наземным образом жизни, ценогенезы. Умеет: объяснить особенности размножения амниот в связи с наземным образом жизни и формирования провизорных органов. Владеет: принципами классификации таксономической группы Амниот
Загрязняющие вещества. Понятие токсичности, деление элементов и их соединений на группы по токсичности. Понятие о предельно допустимой концентрации.	Знает: основные группы загрязняющих веществ в биосфере; понятие о токсичности; основные химические элементы и их соединения по группам по токсичности. Умеет: определять основные загрязнители биосферы и гидросферы Владеет: методами определения токсических соединений; иметь представления о предельно допустимых нормах.
Типы флор и фаун. Понятие о биофилоте. Принципы флористического и фаунистического районирования	Знает: фитоценотический уровень изучения растительности; определения понятий «растительное сообщество» «фитоценоз»; важнейшие признаки растительного сообщества. Взаимоотношения растений в сообществе. Умеет: объяснить, как формируются растительные сообщества; показать основные модели организации фитоценозов; Владеет: владеть полимодельной концепцией организации фитоценозов.
Понятие об экологической нише. Различие между фундаментальной и реализованной нишей. Принцип конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе.	Знает: основные подходы к определению понятия «экологическая ниша»; отличие экологической ниши от местообитания. Умеет: различать фундаментальную и реализованную ниши; Владеет: принципом конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе, для установления экологической ниши организма.
Организация растительных сообществ. Факторы и модели организации растительных сообществ (фитоценозов).	Знает: фитоценотический уровень изучения растительности; определения понятий «растительное сообщество» «фитоценоз»; важнейшие признаки растительного сообщества. Взаимоотношения растений в сообществе. Умеет: объяснить, как формируются растительные сообщества; показать основные модели организации фитоценозов; Владеет: владеть полимодельной концепцией организации фитоценозов
Генетическая информация. Общая теория гена. Свойства генов.	Знает: основные положения общей теории гена и мутационной теории Умеет: объяснить строение гена как носителя генетической информации. Владеет: базовыми представлениями о свойствах гена
Основные направления создания и применения трансгенных растений и животных.	Знает: основные положения генетической инженерии растений и животных

	Умеет: объяснять этапы получения трансгенных растений и животных; вести дискуссию по социально-значимым вопросам биотехнологии. Демонстрирует представление о методах получения трансгенных растений и животных; применять биоэтические знания в профессиональной деятельности
Динамика растительных сообществ. Флуктуации и сукцессии. Автогенные и аллогенные сукцессии. Их механизмы.	Знает: понятие о динамике растительности. Определение понятий «флуктуация», «сукцессия», их механизмы Умеет: определять основные типы флуктуаций; автогенные и аллогенные сукцессии. Владеет: основными понятиями используемыми при анализе динамики растительного покрова.
Мутационная теория. История термина «мутация». Современное определение мутации. Общие классификации мутаций. Биохимические последствия генных мутаций. Индуцированный мутагенез. Опасность загрязнения окружающей среды мутагенами.	Знает: мутационную теорию; историю термина «мутация» и его определение; классификация мутаций; индуцированный мутагенез. Умеет: объяснить биохимические последствия генных мутаций. Владеет: принципами классификации мутация и применять способы оценки опасности загрязнения окружающей среды мутагенами.
Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и его критерии. Биологическая стабилизация. Биологический регресс и его причины.	Знает: главные направления эволюционного процесса; методологию эволюционного подхода к изучению биологических процессов; Умеет: анализировать причины биологического прогресса и регресса; Владеет: навыками анализа главных направлений эволюционного прогресса.

Вопросы практической направленности по разделу:
БИОЛОГИЯ

Содержание примерных вопросов, вынесенных на ГИА	Показатели сформированности компетенций
1. Укажите отличительные признаки меристематических клеток. Что такое тотипотентность клеток?	Знает принципы клеточной организации биологических объектов. Умеет распознавать и характеризовать особенности меристематических клеток Владеет способностью применять эти знания на практике
2. Раскройте содержание понятий «гетеробатмия» и «неотения». Приведите примеры гетеробатмии и неотении у голосеменных и цветковых растений.	Знает содержание базовых понятий Умеет раскрывать содержание базовых понятий Владеет понятиями используемых систематике растений
3. Укажите главные типы ветвления растений, начертите схему ветвлений. В каком направлении шла эволюция ветвления у растений.	Знает базовые представления о типах ветвления растений. Умеет – показать на примерах эволюцию основных типов ветвления у растений Обосновывает направление эволюции ветвления у растений.
4. Укажите состав фитопланктона и фитобентоса рек. Можно ли определить качество воды по составу фитопланктона и фитобентоса.	Знает основные понятия гидробиологии и экологии Умеет использовать эти понятия на практике; Владеет гидробиологическим методом анализа сапробности водоемов
5. Составьте схему морфологических ступеней организации водорослей. Объясните, в каком направлении шла морфологическая эволюция водорослей. Изобразите информацию графически.	Знает уровни морфологической организации и структурную организацию водорослей. Умеет графически изобразить направление морфологической эволюции водорослей Владеет филогенетическим методом.
6. Укажите отличительные признаки Моховидных. Составьте схему филогенетических отношений в	Знает основные признаки отличительные признаки. Умеет составить схему филогенетических связей в

отделе Моховидные. Обоснуйте составленную схему. Определите основное направление эволюции моховидных.	отделе Моховидные Владеет методом кладистики показывает филогенетические отношения в отделе Моховидные в форме кладограммы
8. Составьте, схему филогенетических отношений в форме кладограммы в отделе Плауновидных используя основные понятия кладистики. Оцените значимость составленной кладограммы для выявления родственных отношений.	. Знает апоморфные признаки мо Плауновидных. Умеет составить кладограмму плауновидных на основе метода кладистики Владеет филогенетическим методом и показывает филогенетические отношения в отделе Плауновидных в форме кладограммы
9. Составьте, схему филогенетических отношений в отделе Папоротниковидных в форме кладограммы; обоснуйте составленную кладограмму и укажите основные направления эволюции.	Знает апоморфные признаки Папоротниковидных Умеет составить кладограмму Папоротниковидных на основе метода кладистики Владеет филогенетическим методом и показывает филогенетические отношения в отделе Папоротниковидных в форме кладограммы
10. Составьте схему цикла воспроизведения Ламинарии. Укажите тип цикла воспроизведения. Изобразите информацию графически.	Знает и использует базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов. Умеет составлять схемы циклов воспроизведения организмов Владеет понятиями о циклах воспроизведения и онтогенетическим методом
11. Дайте сравнительную характеристику скелета и подвижности в суставах верхней и нижней конечности человека. Какие адаптации к прямохождению можно выделить в скелете конечностей?	Знает структурную и функциональную организацию человека, Умеет объяснить возникшие адаптации в скелете в связи с прямохождением. Владеет анатомо-морфологическим методом анализа организмов.
12. Объясните значение яйцевых и зародышевых и оболочек в эволюции амниот.	Знает структурную и функциональную группу амниот Умеет объяснить эволюционное значение оболочек Владеет филогенетическим методом; обосновывает с точки зрения филогении значение яйцевых и зародышевых и оболочек в эволюции амниот
13. Укажите основные структурно-функциональные элементы нейрона. Типы нейронов. Объясните механизмы связи между нейронами. Синапсы.	Знает строение нейрона и их типы Умеет применить знание принципов клеточной организации биологических объектов при исследовании нейронов; Демонстрирует принципы работы синапсов
14. В условиях средней полосы России (в Брянской области в том числе) икрометание жаб происходит в последней декаде апреля, а лягушек – в конце первой – в начале второй декады мая. Почему икру жаб и лягушек не едят не только рыбы, но и сами амфибии?	Знает базовые представления о закономерностях воспроизведения амфибий Демонстрирует знание о взаимоотношении между популяциями.
15. Какими биологическими методами осуществляется контроль окружающей среды?	Владеет гидробиологическим, лишенологическим, фитоиндикационным методами оценки и контроля окружающей среды
16. Как провести санитарно-бактериологическую оценку состояния продуктов питания?	Владеет методом, используемым в пищевой биотехнологии для оценки безопасности продуктов питания
17. 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?	Владеет и использует знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
18. Начертить схему цикла воспроизведения малярийного плазмодия.	Использует базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития

19. Укажите отличие понятий «экологическая ниша» и «местообитание». Составьте схему двумерной проекции экологической ниши.	Демонстрирует базовые представления об основах общей экологии; умеет графически изображать проекции экологических ниш.
20. Составьте схему эволюции сердца в типе Хордовые. Прокомментируйте составленную схему и укажите в каком направлении шла эволюция.	Знает структурную и функциональную организацию биологических объектов. Владеет филогенетическим методом.
21. Составьте схему конкуренции между видами <i>Paramecium</i> из классических работ Г.В. Гаузе. объясните полученные графики.	Демонстрирует базовые представления об основах общей экологии; Показывает умение составлять графические схемы экологических ниш.
22. Начертить общую схему жизненного цикла Trematoda (гетерогония).	Владеет и использует базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития
23. Начертите схему анаэробного и аэробный распада углеводов. Прокомментируйте ее.	Знает и владеет принципами биохимических основ жизнедеятельности организмов
24. Сравните степень повреждения биологического объекта при гамма облучении и нейтронном облучении в случаях: а) поглощенные дозы одинаковы, б) количество гамма квантов и нейтронов с равными энергиями, попавших в объект одинаково, в) эквивалентные дозы одинаковы.	Владеет и использует экологическую грамотность и базовые знания в области физики, и биофизики и радиационной биологии Владеет методом дозиметрии.
25. Нарисуйте и проанализируйте схемы строения двухнейронной и трехнейронной соматических рефлекторных дуг.	Умеет проводить анализ физиологических процессов и графически их отображать. Владеет физиологическим методом
26. Нарисуйте и проанализируйте схему строения рефлекторной дуги условного рефлекса; перечислите правила образования и стадии формирования условных рефлексов.	Умеет анализировать физиологические процессы и графически их отображать Владеет физиологическим методом
27. Начертите и проанализируйте схемы большого и малого кругов кровообращения человека.	Умеет провести анатомио-физиологический анализ и графически изображать функциональные системы организма.
28. Начертите и проанализируйте общую схему строения анализатора (по выбору студента).	Умеет провести анализ и графически изобразить анализатор.
29. Какие особенности строения бактерий обуславливают то, что грамотрицательные окрашиваются в розовый, а грамположительные – в фиолетовый цвет? Приведите схему основных этапов окраски по Граму.	Умеет использовать основные микробиологические понятия при анализе бактерий Владеет микробиологическим методом .
30. Дайте определение понятию «естественный отбор» по Ч.Дарвину. В каких формах он существует, и оцените его роль в эволюции.	Умеет обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении. Владеет современными представлениями об основах эволюционной теории

По разделу химия

Содержание примерных вопросов, вынесенных на ГИА	Показатели сформированности компетенций
Приведите два пути анализа задачи: синтетический и аналитический. <i>К раствору с массовой долей гидроксида натрия 5% добавили избыток раствора сульфата меди (II). При этом образовался осадок массой 4,9г. Определите массу исходного раствора щелочи.</i> Решите задачу.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу ЕГЭ по химии. <i>Смешали 200 мл 5%-</i>	Знает: типологию химических задач и основные пути

ного раствора гидроксида натрия (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 10%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,07 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата натрия в нем. Задача оценивается в 4 балла. Составьте критерии её оценки.	их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу ГИА по химии. Аммиак объемом 8,96 л (н.у.) поглотили 10 %-ным раствором азотной кислоты. Вещества прореагировали полностью. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе. Задача оценивается в 3 балла. Составьте критерии её оценки	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Определите содержание соли в кристаллогидрате тремя разными способами. Определите массу сульфата меди (II), содержащегося в 40 г пентагидрата сульфата меди (II).	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу на смешение растворов двумя способами: алгоритмическим и алгебраическим. Какие массы растворов соли с массовой долей растворённого вещества 12% и 28% необходимо смешать, чтобы получить 400 г раствора с массовой долей растворенного вещества 16%?	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Проведите расчёт по уравнению реакции двумя способами: методом готовых формул и методом пропорции. Какая масса осадка получится при добавлении к 200 мл раствора с массовой долей серной кислоты 8 % и плотностью 1,16 г/мл избытка раствора нитрата бария?	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу и классифицируйте её по трём основаниям: 1) по степени сложности; 2) по применению знаний в знакомой и новой ситуации; 3) по наличию или отсутствию математической стороны в задаче. При сгорании органического вещества образуется 13,2 г углекислого газа и 3,6 г воды. Установите его молекулярную формулу, если молярная масса вещества равна 40 г/моль.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Приведите два пути анализа задачи: синтетический и аналитический. Какая масса осадка получится при добавлении к 200 мл раствора с массовой долей серной кислоты 8 % и плотностью 1,16 г/мл избытка раствора нитрата бария? Решите задачу.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Приведите два пути анализа задачи: синтетический и аналитический. Какой объём газа (н.у.) получится при добавлении к 120 мл раствора с массовой долей соляной кислоты 6 % и плотностью 1,12 г/мл избытка раствора карбоната натрия? Решите задачу.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или

	формульном виде
Решите задачу ЕГЭ по химии. Карбонат кальция массой 10 г растворили при нагревании в 150 мл хлороводородной кислоты ($\rho = 1,04$ г/мл) с массовой долей 9%. Какова массовая доля хлороводорода в образовавшемся растворе? Задача оценивается в 4 балла. Составьте критерии её оценки.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу ЕГЭ по химии. Смешали 250 мл раствора ортофосфата натрия ($\rho = 1,03$ г/мл) с массовой долей 10% и 100 мл раствора хлорида бария ($\rho = 1,07$ г/мл) с массовой долей 15%. Определите массовую долю ортофосфата натрия в образовавшемся растворе. Задача оценивается в 4 балла. Составьте критерии её оценки.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу ЕГЭ по химии. Нитрит натрия массой 13,8 г внесли при нагревании в 220 г раствора хлорида аммония с массовой долей 10%. Какой объём (н.у.) азота выделится при этом и какова массовая доля хлорида аммония в получившемся растворе? Задача оценивается в 4 балла. Составьте критерии её оценки.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу ГИА по химии. Аммиак объемом 14,56 л (н.у.) поглотили раствором массовой долей серной кислоты 20 %. Вещества прореагировали с образованием кислой соли. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе. Задача оценивается в 3 балла. Составьте критерии её оценки.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу на смешение растворов двумя способами: алгоритмическим и алгебраическим. Какую массу 35%-ного раствора соли необходимо прибавить к 40 г 5%-ного раствора этой же соли, чтобы получить раствор с массовой долей растворённого вещества 10%?	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу и классифицируйте её по трём основаниям: 1) по степени сложности; 2) по применению знаний в знакомой и новой ситуации; 3) по наличию или отсутствию математической стороны в задаче. При взаимодействии 18,5 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделилось 2,8 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
Решите задачу и классифицируйте её по трём основаниям: 1) по степени сложности; 2) по применению знаний в знакомой и новой ситуации; 3) по наличию или отсутствию математической стороны в задаче. При взаимодействии 6,72 л (н.у.) хлороводорода с равным объёмом газообразного амина получен продукт массой 24,45 г. Определите молекулярную формулу амина.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
После изучения темы валентность к учителю подошёл ученик и спросил: «Какая валентность у кислорода и водорода в перексиде водорода?». Почему ученик задал этот вопрос? Как ответить учителю на вопрос ученика?	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных

	экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде
В колбу Вюрца поместили медные опилки и прилили концентрированную азотную кислоту. Выделяющийся бурый газ собрали в колбу. Её перевернули в кристаллизатор с водой. Вода частично заполнила колбу. Над водой осталось пространство, заполненной бесцветным газом. Когда колбу подняли над водой, то колба заполнилась бурым газом. Объясните результаты опыта. Запишите уравнения протекающих реакций.	Знает: типологию химических задач и основные пути их решения; Умеет: применять на практике способы решения задач простого и сложного уровня Владеет: математической обработки данных экспериментальных или теоретических задач и представления этих данных в графическом или формульном виде