

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической
работе, д-р филол. наук, профессор
Е.Г. Елина

« 31 » 08 2016 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Генетика, микробиология и биотехнология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов
2016

1. Цели государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации являются установление соответствия уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных требований, установленных в ФГОС ВО по направлению 06.03.01 Биология профиль подготовки «Генетика, микробиология и биотехнология», способствующих его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре. Основными задачами государственной итоговой аттестации являются: оценка уровня освоения учебных дисциплин, определяющих профессиональные способности выпускника; определение соответствия подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО; определение исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной научной области и навыков экспериментально-методической работы. Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью программы и видами профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность: научно-исследовательская деятельность в составе группы; подготовка объектов и освоение методов исследования; участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике; выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования; анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники; составление научных докладов и библиографических списков по заданной теме; участие в разработке новых методических подходов; участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организации конференций.

Педагогическая деятельность: подготовка и проведение занятий по биологии, экологии, химии в общеобразовательных учреждениях; экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

Программа государственной итоговой аттестации предназначена для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлению 06.03.01 Биология профиль подготовки «Генетика, микробиология и биотехнология», с целью методической помощи в подготовке к государственному экзамену, написанию и защите выпускной квалификационной работе. В программе указаны требования к уровню подготовки выпускника. Представлены материалы к государственному экзамену (методические рекомендации, содержательный компонент, перечень вопросов, список рекомендуемой литературы), а также требования к выпускной квалификационной работе.

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

3. Компетентностная характеристика выпускника по направлению 06.03.01-«Биология», профиль «Генетика, микробиология и биотехнология».

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-

коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);

способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);

способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);

способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);

способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9);

способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10);

способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11);

способность использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12);

готовность использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13);

способность и готовность вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14);

Профессиональные компетенции (ПК)

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);

способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических (ПК-2);

способность использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества (ПК-7);

Специальные компетенции (СК):

способность применять знания биологии и генетики систем репродукции, генетических основ селекции и биотехнологии (СК-1);

способность использовать методы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач (СК-2).

Формирование компетенций происходит в ходе овладения обучающимися составных частей ООП (дисциплин, модулей, практик, ГИА).

4. Структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет **9** зачетных единиц, **324** часа.

4.1. Форма проведения государственной итоговой аттестации

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01-Биология в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена по «биологии».

4.2. Программа государственной итоговой аттестации

Экзаменационные вопросы включают в себя основные разделы дисциплин, в ходе освоения которых у обучающихся формируются выше указанные общепрофессиональные, профессиональные и специальные компетенции:

Общая характеристика и классификация растительных тканей.

Особенности анатомического строения побегов. Строение листьев двудольных, злаковых и хвойных растений. Заложение и рост листьев. Строение стебля травянистых однодольных и древесных двудольных растений.

Первичная структура корня. Переход от первичного строения корня к вторичному у двудольных растений. Метаморфозы вегетативных органов растений и их значение.

Значение и основные типы перекрестного опыления. Приспособление растений к перекрестному опылению. Соцветия. Биологическое значение. Классификация соцветий. Микро- и мегаспорогенез. Формирование и строение женского гаметофита покрытосеменных растений. Строение и классификации семян цветковых растений.

Общая характеристика низших растений. Отличительные признаки низших от высших. Водоросли. Общая характеристика. Основные отделы (Сине-Зеленые, Зеленые, Бурые, Диатомовые, Красные), их характеристика, эволюция, представители и циклы развития.

Грибы. Общая характеристика. Признаки сближающие грибы с растениями и животными. Основные классы низших грибов (Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты), их характеристика, эволюция, представители и их размножение в зависимости от условий обитания.

Высшие грибы (Аскомицеты, Базидиомицеты). Общая характеристика, представители, циклы развития и их значение в жизни человека.

Лишайники. Систематика. Форма таллома, анатомические особенности. Компоненты лишайника. Способ размножения и распространения в природе. Значение в природе и народном хозяйстве.

Признаки высших растений. Этапы онтогенеза высших растений. Современные представления о происхождении этой группы. Основные направления эволюции гаметофита и спорофита. Отдел Мохообразные: общая характеристика, разделение на классы. Строение и размножение маршанции, кукушкина льна и сфагнума. Отдел Плауновидные: общая характеристика и классификация. Строение и цикл развития плауна и селягинеллы. Вымершие плауновидные. Отдел Папортниковидные: общая характеристика, разделение на классы. Строение и циклы развития щитовника и сальвинии.

Отдел Голосеменные: общая характеристика. Классы Саговниковые, Гинкговые, Оболочкосеменные: особенности строения и размножения. Класс Хвойные. Важнейшие представители Хвойных: особенности строения представителей и их значение в природе и народном хозяйстве.

Общая характеристика цветковых растений. Теории происхождения отдела. Класс Двудольные: общая характеристика. Подкласс Магнолииды: семейство Магнолиевые. Подкласс Ранункулиды: семейство Лютиковые. Класс Однодольные. Общая характеристика и теории происхождения. Подкласс Алисматиды. Подкласс Лилииды. Семейства Злаковые, Лилейные, Орхидные, Осоковые. Характеристика и важнейшие представители. Подкласс Арециды. Семейства Ароидные, Пальмовые. Характеристика и важнейшие представители.

Значение зеленых растений для биосферы Земли. Общее уравнение фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Уравнение дыхания растений. Значение дыхания в энергетическом и пластическом обменах. Азотное питание растений. Водный баланс растений. Первичные и вторичные растительные вещества. Значение веществ, синтезируемых в растениях. Гормональная система регуляция роста и развития растений. Детерминация пола у растений. Влияние факторов внешней среды на морфогенез растений *in vivo* и *in vitro*. Фотопериодизм и термопериодизм развития растений. Механизмы стресса и адаптации растений на клеточном и организменном уровнях.

Общая характеристика инфузорий как наиболее сложно организованных простейших. Колониальные фитомастигины (гониум, эвдорина, вольвокс), их значение для понимания многоклеточности. Проблема происхождения многоклеточных. Теория гастреи И.И. Мечникова. Особенности строения пластинчатых как подтверждение теории фагоцителлы И.И. Мечникова. Основные черты организации билатеральных животных. Возникновение и биологическое значение двусторонней симметрии. Возникновение кровеносной системы, совершенствование нервной системы, органы чувств в типе кольчатых червей. Аннелидные и артроподные черты в организации членистоногих. Способы размножения и развития насекомых. Биологическое значение метаморфоза насекомых. Общая характеристика типа моллюски. Амбулакральная система как характерная система иглокожих, ее функции и происхождение.

Признаки хордовых животных; их особенности, унаследованные от беспозвоночных и приобретенные в течение эволюции. Особенности водно-солевого обмена у хрящевых рыб, у морских и пресноводных костистых рыб; строение мочеполовой системы. Особенности строения, экологии и промысловое значение Осетрообразных. Морфологические предпосылки выхода на сушу у Рипидистий; условия существования в девонских водоемах, способствующих выходу позвоночных в наземную среду. Строение кровеносной системы амфибий как пример адаптаций к обитанию в водной и наземной средах. Строение амниотического яйца; особенности строения взрослых амниот в связи с освоением наземно-воздушной среды. Приспособления рептилий к среде обитания: морские черепахи и крокодилы, ящерицы и змеи. Механизм двойного дыхания птиц как адаптация к полету; эволюция ранних и меловых птиц. Морфобиологические ароморфозы млекопитающих. Систематика и распространение отрядов млекопитающих, приспособления к водному, наземному и воздушному образу жизни.

Возникновение и развитие клеточной теории, ее современное состояние, практическое значение. Структурно-функциональная организация ядра. Структурно-функциональная взаимосвязь органоидов в клетке. Особенности прокариотического типа организации клетки. Основные структурные компоненты бактериальной клетки и их функции. Особенности генетики бактерий. Организация генома бактериальных клеток. Плазмиды бактерий. Формы обмена генетическим материалом. Фенотипическая и генотипическая изменчивость бактерий. Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Структурная организация белков. Связь структуры и функции. Теория матричного биосинтеза белков. Строение и функции рибосом. Белковая инженерия. Ферменты как биокатализаторы Связь структуры и функции. Ферменты, коферменты. Механизмы действия ферментов. Структура и функции нуклеиновых кислот. ДНК, её роль в хранении, передаче и реализации генетической информации. Понятие о биологическом окислении. Аккумуляция энергии в клетке. Пути образования и использования АТФ в организме. Способы обеспечения организмов энергией – брожение, дыхание, фотосинтез, хемосинтез. Дыхание клетки как источник энергии и метаболитов. Локализация отдельных этапов дыхания в цитоплазме и митохондриях. Углеводы: основные механизмы биосинтеза и катаболизма. Основные принципы регуляции обмена веществ в живых организмах. Фотосинтез как источник энергии и метаболитов. Ассимиляция CO_2 в цикле Кальвина. Симбиотическая гипотеза происхождения хлоропластов растительной клетки. Основные типы деления эукариотических клеток. Механизмы дифференциации клеток и причины старения. Регуляция процессов клеточной пролиферации.

Различные типы наследования признаков и их цитологическая основа. Различные механизмы хромосомного определения пола. Принципы генетического и цитологического картирования. Основные способы передачи генетической информации у прокариот (конъюгация, трансформация, трансдукция, транспозиция). Особенности структуры генома эукариот. Различные типы мутаций, причины их возникновения и генетические последствия. Факторы генетической динамики популяции и характер их влияния на ее структуру. Использование новейших достижений генетики в селекционных программах (создание трансгенных организмов, соматическая гибридизация, клонирование, генотерапия).

Систематика и номенклатура микроорганизмов, принципы идентификации бактерий. Классификация бактерий по типу питания и типу дыхания. Влияние физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы. Устойчивость микробов к антибиотикам и механизмы формирования устойчивости. Роль микроорганизмов в превращении веществ в природе. Участие в круговороте углерода, фиксация углекислого газа. Круговорот азота, основные этапы и их характеристика. Биологическая фиксация азота. Типы симбиотических взаимоотношений микроорганизмов: комменсализм, мутуализм, паразитизм (примеры). Практическое значение межвидовых взаимоотношений между организмами. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Факторы патогенности. Понятие об инфекции и инфекционном процессе, факторы инфекционного процесса. Основные источники, пути и механизмы передачи возбудителей инфекций. Сущность учения о природной очаговости инфекций; структура и типы природных очагов. Специфичность как экологическая категория. Экологическая и филогенетическая специфичность у паразитов. Формы существования и общая организация вирусов. Структура и химический состав вирусов. Биологические свойства вирусов. Природа и происхождение вирусов: гипотезы и реальность. Бактериофагия. Формы и строение фагов. Лизогения и лизогенная конверсия. Практическое использование фагов. Понятие об иммунитете и иммунной системе. Органы иммунной системы: центральные и периферические (красный костный мозг, тимус, лимфатические узлы). Клеточный и гуморальный иммунитет. В- и Т- лимфоциты и их функции.

Организм как целостная саморегулирующаяся система. Понятие о нейро-гуморальной регуляции. Рефлекс. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга. Виды и свойства синапсов. Понятие о медиаторах. Механизм образования условных рефлексов. Торможение условных рефлексов: безусловное (внешнее, запредельное) и условное (угасательное, запаздывающее, дифференцировочное, условный тормоз). Биоэлектрические явления в мышцах и нервах. Потенциалы покоя, действия и механизм их возникновения. Калий-натриевый насос. К-Na-АТФаза. Распространение нервных импульсов с помощью местных круговых токов. Сальтаторный тип проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения в нервах. Павловский метод изучения секреции пищеварительных желез. Питательные вещества. Обзор общего строения пищеварительной системы. Нейро-гуморальная регуляция функции пищеварительных желез. Процессы всасывания в кишечнике (фильтрация, осмос, диффузия). Роль микроворсинок. Всасывание углеводов, липидов, аминокислот, одновалентных и двухвалентных ионов, витаминов. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Относительное постоянство внутренней среды. Состав крови: форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Состав плазмы. Буферные системы крови. рН крови, щелочной резерв крови. Кровообращение. Общий план строения кровеносной системы. Круги кровообращения: большой и малый. Артерии, вены, капилляры. Воротная система печени. Особенности кровообращения плода млекопитающих. Свойства сердечной мышцы. Нейро-гуморальная регуляция работы сердца. Рефлексогенные зоны. Барорецепторы. Роль гормонов в регуляции сердечного ритма. Нейрогуморальная регуляция артериального давления с позиции теории функциональных систем. Гемодинамические факторы, влияющие на артериальное давление. Эволюция форм внешнего дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Опыт Фредерика. Реф-лекс Геринга-Брейера. Роль механорецепторов, углекислого газа в регуляции дыхания. Выделение. Основные функции почек. Строение нефрона. Методы изучения фильт-рационной функции почек и обратного всасывания воды в канальцах. Механизм мочеобразования. Процессы фильтрации, реабсорбции и секреции. Нейро-гуморальная регуляция мочеобразования. Искусственная почка и пересадка почки. Архитектоника эндокринной системы. Свойства гормонов. Секреция гормонов. Регуляция синтеза и секреции гормонов. Механизм рецепции гормонов. Роль аденилатциклазы. Кальмодулин и роль кальция в передаче сигнала с гормональной молекулы. Фосфоинозитольный и диацилглицероловый механизмы рецепции.

Основные положения учения Ч. Дарвина. Основные этапы развития жизни в криптозое и фанерозое. Основные положения синтетической теории эволюции. Элементарные факторы эволюции. Понятие о естественном отборе. Основные ароморфозы в эволюции хордовых, эволюция кровеносной, дыхательной систем; выход животных на сушу и эволюция органов передвижения, особенностей размножения. Историческое развитие понятия «вид» в биологии. Современные представления, критерии вида. Специфика вида у агамных организмов. Видообразование. Аллопатрия, симпатрия. Межвидовая гибридизация. Монофилетической и дивергентной эволюции. Учение о биологическом прогрессе (по А.Н.Северцову и И.И.Шмальгаузену), представление об ароморфозах. Основные тенденции эволюции у растений. Переход от одноклеточных организмов к многоклеточным формам. Выход из водной среды на сушу. Дифференциация на органы и ткани. Симбиогенез (эволюционное значение и прикладные аспекты). Номогенез. Основные пути биологического прогресса. Возникновение человека. Основные факторы и предпосылки. Этапы антропогенеза.

Классификация экологических факторов, общие закономерности влияния факторов среды на организмы (законы оптимума, лимитирующих факторов, взаимодействия факторов и др.), сдвиг оптимума и его значение. Температура как экологический фактор. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Способы регуляции температуры тела у животных. Понятие популяции. Количественные, структурные и динамические

характеристики популяций. Связи в популяциях. Динамика численности популяций. Структура популяции. Половая структура популяции. Генетическая и экологическая обусловленность полового состава популяции. Возрастная структура популяций и прогнозирование численности. Возраст и возрастные состояния. Возрастные состояния у растений и животных. Возрастной спектр популяций. Возрастная пирамида. Роль внутривидовых и межвидовых отношений в регуляции численности. Понятия модифицирующих и регулирующих факторов. Немедленные и запаздывающие реакции. Биотические факторы среды. Разнообразие форм взаимодействий. Классификация биотопических связей. Конкуренция, мутуализм, симбиоз, комменсализм, аменсализм, хищничество, паразитизм, нейтрализм. Виды конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Опыты Г.Ф. Гаузе и Т. Парка. Условия сосуществования конкурирующих видов. Понятие экологической ниши. Типы пищевых взаимодействий. Хищничество, паразитизм, собирательство, пастьба. Экологические различия и общие черты. Отношения “хищник-жертва” на организменном, популяционном и видовом уровнях. Функциональные и количественные реакции хищников, их регуляторное значение. Мутуализм. Типы мутуалистических отношений. Примеры мутуализма. Симбиоз и его проявления. Роль мутуализма в природе. Комменсализм формы: нахлебничество, квартиранство и др. Экологическая роль комменсализма. Нейтрализм. Распространение в природе и значение. Понятия экосистемы и биогеоценоза. Структура экосистем. Функциональные структурные группы организмов в экосистемах. Биологическая продукция в экосистемах (первичная, вторичная, валовая, чистая). Масштабы биологической продукции в разных экосистемах Земли. Лимитирующие факторы. Роль и возможности агроэкосистем. Смены и сукцессии. Классификация сукцессий. Их механизмы. Понятие сукцессионной серии. Примеры сукцессий. Длительность сукцессий. Законы передачи энергии по цепям питания. Трофические сети, цепи, уровни. Цепи потребления и разложения. Энергетический баланс консументов. Пирамиды продукции, биомассы и численности. Принципы устойчивости экосистем.

Концепция биосферы В.И. Вернадского. Биосфера, как производное жизни и глобальная экосистема. Продукционная и регуляторная функция живых организмов в биосфере как основа жизнеобеспечения человечества. Социально-экологические особенности демографии человечества. Рост численности человечества. Причины и экологические последствия “демографического взрыва”.

Список учебной литературы для подготовки к государственному экзамену:

а) основная литература:

Юдакова О.И., Аникин В.В., Алаторцева Т.А., Архипова Е.А., Беляченко А.В., Буланый Ю.И., Воронин М.Ю., Галицкая А.А., Глинская Е.В., Ермохин М.В., Костецкий О.В., Мосолова Е.Ю., Петерсон А.М., Пискунов В.В., Плешакова Е.В., Сметанина М.Д., Степанов М.В., Степанов С.А., Шорина Л.Н., Филиппчев А.О. Справочные материалы для подготовки к итоговой аттестации по биологии: Учеб. Пособие : [Электронный ресурс]. – Саратов : [б. и.], 2014. – 183 с. <http://library.sgu.ru>, ID= 1163

б) дополнительная литература:

1. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений / Т.И.Серебрякова, Н.С.Воронин, А.Г.Еленевский и др. – М.: КМЦ "Академкнига", 2006.
2. Рупперт и др. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты. М.: Издательский центр «Академия», 2008. в 4-х т.
3. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных: Изд. 3-е, перераб., М: Академия, 2004.
4. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина, 2007.
5. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.

6. Генетика: учеб. для вузов/ В.И.Иванов и др.; под ред. В.И.Иванова – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.
7. Воробьев А.А., Быков А.С., Пашков Е.П. и др. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. М.: Академия, 2009.
8. Физиология человека. Под редакцией В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. М.: Медицина, 2007.
9. Горелов А.А. Экология. 3-е изд. – М.: Академия, 2009.
10. Эволюционное учение: Учеб. для биол. спец, вузов / А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов. – 6 изд., испр. – М.: Высш. шк., 2006.

Критерии оценивания ответа выпускников в ходе государственного экзамена

Ответы выпускников в ходе государственного экзамена оцениваются по 4-балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- Оценка **«отлично»** выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, владеет современными методами проведения биологических исследований.
- Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, не допускающему существенных неточностей в ответе, не испытывающему затруднений при ответе на вопросы, владеет современными методами проведения биологических исследований
- Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, освещает вопросы схематично, без анализа и обобщений, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала, слабо владеет современными методами проведения биологических исследований
- Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не владеет современными методами проведения биологических исследований

Студенты, успешно сдавшие государственный экзамен допускаются к защите бакалаврской работы. Допуск к защите выпускной квалификационной работы осуществляется приказом ректора СГУ по представлению руководителя структурного подразделения

4.3. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра

ВКР представляет собой квалификационную работу научно-практического содержания, которое должно соответствовать современному уровню развития науки, тема должна быть актуальной, а план работы отражать логику и характер научных исследований. Содержание ВКР должно характеризоваться актуальностью, и значимостью рассматриваемой проблемы, логикой и обоснованностью выводов, обладать научной новизной в постановке задач, способах их решения и предлагаемых рекомендациях, раскрывать оригинальность авторского стиля, новизну представляемого теоретического и исследовательского материала. Под научной новизной понимается отличие результатов, полученных автором ВКР от известных ранее теоретических и методических положений.

ВКР должна демонстрировать возможности выпускника в следующих направлениях:

- определение проблемной области исследования;
- представление объекта исследования;
- формулирование авторской гипотезы;
- выбор, описание и применение соответствующей системы методов исследования;
- подбор, анализ и систематизация данных;
- реализация поставленной проблемы и предложение в этой связи соответствующих механизмов ее решения;

В соответствие с этим рекомендуется следующая примерная структура ВКР:

Титульный лист.

Содержание.

Введение

1. Обзор литературы.

2. Материалы и методы исследования.

3. Результаты исследований и их обсуждение

Заключение или выводы

Список использованных источников

Приложения.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач в области прикладных и фундаментальных исследований по актуальным проблемам современных биологических наук. Перечень тем выпускных квалификационных работ ежегодно разрабатывается и утверждается на заседании кафедры, на которой предполагается их выполнение, и доводится до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации. В перечень могут быть включены темы выпускных квалификационных работ, предложенные представителями предприятий, организаций (потенциальных работодателей). Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из предложенного перечня. Студенту может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по самостоятельно предложенной теме в случае обоснования целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Научный руководитель выпускной квалификационной работы назначается из числа профессорско-преподавательского состава подразделений, реализующих профиль «Генетика, микробиология и биотехнология». Научный руководитель определяет задание, порядок и сроки выполнения этапов бакалаврской работы, контролирует ход выполнения работ, участвует в обсуждении полученных результатов.

Темы и научные руководители ВКР, выбранные по личному письменному заявлению студента утверждаются на заседании кафедры генетики и кафедры микробиологии и физиологии растений, реализующих профиль «Генетика, микробиология и биотехнология». Тема выпускной квалификационной работы может быть изменена в случае невозможности ее выполнения, но не позднее, чем за 2 месяца до начала государственной итоговой аттестации. Содержание ВКР должно характеризоваться актуальностью, и значимостью рассматриваемой проблемы, логикой и обоснованностью выводов, обладать научной новизной в постановке задач, способах их решения и предлагаемых рекомендациях, раскрывать оригинальность авторского стиля, новизну представляемого теоретического и исследовательского материала. Под научной новизной понимается отличие результатов, полученных автором ВКР от известных ранее теоретических и методических положений.

ВКР оформляется в соответствии с существующими требованиями, предъявляемыми к квалификационным работам научного содержания. ВКР в соответствии с ООП бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология выполняется в виде бакалаврской работы в период прохождения специальной и преддипломной практик и

представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач научно-исследовательской деятельности. Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач в области прикладных и фундаментальных исследований по актуальным проблемам современных биологических наук. Работа над темой должна планироваться с третьего года обучения в бакалавриате.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно выявлять проблему, ставить и решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. Допустимая доля заимствований по решению Ученого совета биологического факультета не должна превышать 70%.

Критерии оценивания выпускной квалификационной работы и научного доклада об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы

Ответы выпускников в ходе защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по 4-балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- Оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если тема исследования актуальна, характеризуется научной новизной и практической значимостью; название, заявленные цели и задачи соответствуют содержанию работы; задачи реализованы в полной мере, выбраны адекватные методы исследования; работа выполнена на основе собственных наблюдений и экспериментов, содержит анализ, обобщение и выводы по результатам исследований; доклад студента хорошо структурирован, иллюстрации информативные и качественные, выполнены на высоком уровне; автор свободно излагает материал, ответы на вопросы полные и точные; оформление рукописи соответствует всем предъявляемым к ВКР требованиям.
- На **«хорошо»** оценивается работа, в которой выпускник недостаточно четко сформулировал актуальность исследования, или имеются другие несущественные недостатки (доклад и иллюстрации недостаточно выразительны и информативны, имеются несущественные замечания к оформлению рукописи и пр.), а в целом ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям.
- Оценка **«удовлетворительно»** присваивается работе, в которой выявлены следующие недостатки: необоснованность актуальности темы исследования; несоответствие задач, решаемых в работе, поставленным целям; несоблюдение установленной структуры работы; отсутствие авторской позиции; недостаточная обоснованность выводов, ошибки в расчетах, логических построениях, доклад и иллюстрации не информативны, имеются существенные замечания к оформлению рукописи и пр.
- Выпускная квалификационная работа оценивается **«неудовлетворительно»**, если решением кафедры она не допускается к защите в связи с несоответствием ее структуры, содержания и оформления основным требованиям к ВКР.

4.4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

Федеральный закон 273-ФЗ от 29.12 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России №636 от 29.06.2015)

П 1.03.21 – 2015 Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в СГУ.

СТО 1.04.01 – 2012 «Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления».

Государственный междисциплинарный экзамен по «Биологии» включает проверку знаний выпускников по всем профессиональным дисциплинам направления 06.03.01 – Биология представляет собой традиционный устный экзамен и проводится по утвержденным билетам (списку вопросов). Перечень вопросов для Государственного экзамена связан как с образовательной программой в целом, так и с ее профилем. Экзаменационные вопросы включают в себя основные разделы профессионального цикла. Экзамен по ним проводится в устной форме, одним этапом, по билетам. Экзаменационные билеты составляются членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) на основе программы государственной итоговой аттестации. Экзаменационные билеты носят комплексный междисциплинарный характер и включают в себя три вопроса. При ответе на вопросы экзаменуемый должен продемонстрировать теоретические знания в области современных проблем биологии. Перед проведением экзамена проводится цикл консультаций в объеме не менее 10 академических часов. Время, отводимое на подготовку студента к ответу на вопросы экзаменационного билета, должно составлять не менее 60 минут. Во время экзамена студент имеет право пользоваться программой государственной итоговой аттестации. Длительность устного ответа по всем вопросам билета должна составлять примерно 30 минут. По окончании экзамена проводится совещание членов государственной экзаменационной комиссии. Государственная экзаменационная комиссия (до 5-ти человек), принимающая экзамен, а также Государственная аттестационная комиссия оценивающая результаты защиты выпускных квалификационных работ студентов, состоит из председателя ГЭК и ГАК, заместителя председателя ГЭК и ГАК, членов ГЭК ГАК и утверждается приказом ректора Саратовского государственного университета (СГУ).

Для определения степени готовности обучающегося к защите ВКР проводится предзащита. В ходе предзащиты выявляются достоинства и недостатки выполненной работы, осуществляется оценка степени подготовки бакалавра к защите ВКР на заседании ГАК. Вопрос о допуске к защите решается на заседании выпускающей кафедры и объявляется распоряжением декана факультета.

ВКР, допущенная кафедрой к защите, направляется на рецензию. Рецензент готовит письменный отзыв на работу, который представляется не позднее, чем за 3 дня до защиты.

На защиту выпускником представляется ВКР с отзывом научного руководителя и рецензией. Формы отзыва научного руководителя и рецензента отражены в Приложении.

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на заседании Государственной Аттестационной комиссии, во время которого выпускник делает доклад по выпускной квалификационной работе, отвечает на вопросы и замечания ГАК и рецензентов и участвует в обсуждении с членами Государственной комиссии. Для доклада соискателю предоставляется до 15 минут. Из доклада должно быть ясно, в чем состоит личное участие соискателя в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов (таблицы, гербарий, препараты, презентация и др.).

Окончательная оценка выставляется экзаменационной комиссией по защите ВКР и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГАК. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При обсуждении представленных к защите ВКР государственная аттестационная комиссия руководствуется рядом критериев,

которые позволяют объективно оценить качество выполненных исследований. К их числу относятся следующие:

- Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования.
- Выбор и освоение методов, планирование экспериментов (владение аппаратурой, информацией, информационными технологиями).
- Качество обзора литературы (широта кругозора, знание иностранных языков, навыки управления информацией).
- Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (ответственность за качество; научный кругозор). Корректность и достоверность выводов.
- Качество оформления работы (соблюдение правил оформления работы, наличие ссылок, подписей и источников таблиц и т.п.).
- Качество презентации (умение формулировать, докладывать, критически оценивать результаты и выводы своей работы, вести дискуссию).
- Качество ответов на вопросы (широта кругозора, навыки управления информацией, умение формулировать, докладывать, критически оценивать результаты и выводы своей работы, вести дискуссию).

Особенности организации государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья должны не позднее, чем за 3 месяца до начала итоговой аттестации подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении аттестационных испытаний.

При защите ВКР и сдаче государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- допускается проведение итоговой аттестации для инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся, при проведении итоговых испытаний;
- по заявлению обучающегося обеспечивается присутствие ассистента из числа сотрудников факультета или привлеченных специалистов, оказывающих обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с председателем и членами ГАК или ГЭК и др.);
- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкции о порядке проведения итоговых испытаний
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей в процессе государственного экзамена и защиты ВКР могут использовать необходимые для них технические средства

5. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Лекционная аудитория с мультимедиа оборудованием.
Таблицы, наглядные пособия, приборы.

6. Фонды оценочных средств

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
<p>ОПК-1 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: базовые принципы построения и функционирования компьютерных сетей; методы защиты информации, в том числе сведений, составляющих государственную тайну.</p> <p>Уметь: обрабатывать полученные лабораторные данные с помощью прикладных программ и офисных приложений; осуществлять информационный поиск в глобальной сети Интернет и пользоваться сетевыми службами; создавать научно-технические проекты и отчеты в форме электронных публикаций; соблюдать права интеллектуальной собственности на информацию и требования информационной безопасности.</p> <p>Владеть: программными инструментами и средствами обработки данных; навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет.</p>
<p>ОПК-2 - способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>	<p>Знать: основные положения, теории и законы химии и физики в объеме, необходимом для освоения химических и физических основ в биологии; химические свойства элементов ряда групп периодической системы и их соединений; основные классы органических и неорганических соединений, их свойства и методы получения, анализа и синтеза; химические и физические процессы, протекающие в живом организме; основные принципы работы современного оборудования; правила техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Уметь: формулировать основные понятия и законы химии и физики, воспроизводить и понимать полученные знания, представлять их в виде логически завершенных элементов, выполнять действия, связанные с решением нестандартных задач; узнавать изученные объекты, их свойства; участвовать в исследовательской работе коллектива; обоснованно выбирать соответствующий метод анализа; пользоваться простейшими физическими и химическими измерительными приборами; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; грамотно оформлять результаты экспериментальной работы в виде отчета в журнале для лабораторных работ в соответствии с требованиями стандарта</p> <p>Владеть: навыками выполнения основных химических и физических лабораторных операций и расчетов; навыками решения типовых задач; формулирования выводов на основе проведенного эксперимента и сделанных наблюдений; методами построения математических моделей при решении профессиональных задач.</p>

<p>ОПК-3 - способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>	<p>Знать: основные биологические закономерности усложнения живых организмов в рамках эволюционного развития органического мира; биологические основы классификации вирусов, бактерий, животных; основные таксономические группы вирусов, бактерий; основные типы простейших и многоклеточных беспозвоночных, их характерные признаки и морфофизиологические основы организации, экологическую и прикладную составляющие этих групп. Теоретические основы и базовые представления об эволюции и филогении основных таксонов б/п животных; особенности организации и функционирования представителей различных классов позвоночных животных; важнейшие адаптации к среде обитания животных, их систематическое положение и филогенетические связи; основные биологические закономерности развития животного мира; видеть за огромным разнообразием животных генеральную линию эволюционного процесса, иллюстрацию общих закономерностей развития органического мира, его единство и многообразие.</p> <p>Уметь: излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; применять микробиологические, зоологические методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Владеть: комплексом лабораторных и полевых методов исследований; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; методами приготовления препаратов микроорганизмов, временных препаратов животных объектов; методами сбора, описания, определения животных объектов.</p>
<p>ОПК-4 - способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p>Знать: принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; механизмы гомеостатической регуляции на клеточном и организменном уровнях; механизмы восприятия, переработки и хранения информации.</p> <p>Уметь: выявлять структурную и функциональную организацию биологических объектов (вирусов, про- и эукариотических клеток, растительных и животных организмов) с использованием современных методов исследований (различных типов микроскопии, приготовления временных препаратов клеток и тканей); анализировать взаимосвязь механизмов регуляции на клеточном и организменном уровнях; анализировать и оценивать влияние факторов окружающей среды на организм.</p> <p>Владеть: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем на клеточном и организменном уровне (методами изучения метаболизма бактерий, методами изучения биоэлектрических потенциалов, кинетики пигментов фотосинтеза у растений, методами изучения деятельности организма и др.)</p>
<p>ОПК-5 - способность применять знание принципов клеточной организации биологических</p>	<p>Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, основы биофизических и биохимических процессов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p> <p>Уметь: применять знание принципов клеточной организации живой материи, биофизических, биохимических и молекулярных механизмов жизнедеятельности при изучении биологических объектов</p>

<p>объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Владеть: экспериментальными приемами исследования компонентов живой материи в модельных системах и на биологическом материале; широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии</p>
<p>ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p>Знать: теоретические основы современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами: прокариотической и эукариотической клетками, с их геномами; принципы изучения клеточного метаболизма; теоретические основы важнейших биотехнологических процессов.</p> <p>Уметь: самостоятельно работать с современной аппаратурой (разными типами микроскопов, центрифугами и др.); использовать в учебном процессе современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами; выбирать методы исследований, в наибольшей степени соответствующие поставленной цели; интерпретировать полученные экспериментальные результаты.</p> <p>Владеть: современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях: методами выделения микроорганизмов из различных экониш, методами культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях, методами изучения метаболизма микроорганизмов, методами выявления устойчивости микроорганизмов к различным биотическим и абиотическим факторам, методами изучения геномов микроорганизмов.</p>
<p>ОПК-7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике</p>	<p>Знать: закономерности наследственности и изменчивости; структурно-функциональное устройство генома, протеома и гликома; научно-методические подходы, используемые для генетического анализа.</p> <p>Уметь: использовать в практической деятельности информацию о закономерностях наследственности и изменчивости; причинах и механизмах появления аномалий развития организмов; решать генетические задачи; проводить поиск и анализ информации в электронных банках данных.</p> <p>Владеть: генетической терминологией; методами решения генетических задач, исследования генома, протеома и гликома про- и эукариотических организмов; навыками эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ.</p>
<p>ОПК-8 – способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах</p>	<p>Знать: фундаментальные законы эволюции; этапы развития органического мира; дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции; молекулярные основы наследственности и изменчивости, генетические методы анализа и селекции; биологические и социальные основы поведения человека.</p> <p>Уметь: доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы теории эволюции; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: основными понятиями в области теории эволюции, системными знаниями об организации живой природы; современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции, методами популяризации</p>

<p>эволюционной теории, о микро- и макроэволюции</p>	<p>знаний.</p>
<p>ОПК-9 - способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>	<p>Знать: основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; последовательные стадия развития жизненноважных систем и органов представителей разных систематических групп животных. Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных.</p> <p>Уметь: излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; применять методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных и постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Владеть: комплексом лабораторных и экспериментальных методов исследований; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; методами приготовления временных препаратов животных объектов; методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов.</p>
<p>ОПК-10 – способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>	<p>Знать: особенности компонентного состава наземных и водных экосистем; современные методы исследования структуры и функций экосистем; современные представления о фундаментальной и экологической нишах; особенности пространственной и функциональной структуры сообществ; основные закономерности естественной и антропогенной динамики экосистем; глобальные экологические проблемы и аспекты международного сотрудничества по охране окружающей среды</p> <p>Уметь: самостоятельно выбрать из всего арсенала наиболее подходящий в данных условиях метод анализа данных; использовать основные модули статистических программ для обработки и структурирования биологических данных; объяснять полученные в результате статистического анализа данных закономерности</p> <p>Владеть: основными терминами современной экологии; навыками выделения, анализа структуры и функций компонентов экосистем.</p>
<p>ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и</p>	<p>Знать: современные проблемы биотехнологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования объектов биотехнологии методами клеточной и генетической инженерии, возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки; основные новейшие биотехнологии при решении важнейших социально- экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения; теоретические основы генной инженерии, механизмы изменчивости организмов, закономерности формообразовательного процесса в</p>

<p>биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p>	<p>результате селекции, методы экспериментального создания форм с желаемыми признаками, методы ускорения и повышения эффективности селекции, требования к ГМО.</p> <p>Уметь: применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности; излагать и критически анализировать информацию о достижениях и перспективах внедрения методов биотехнологии и генной инженерии в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов.</p> <p>Владеть основными понятиями биотехнологии, генной инженерии, информацией о проблемах использования генетически модифицированных . продуктов и способах выявления ГМО; простейшими методами фитобиотехнологии и микробной биотехнологии.</p>
<p>ОПК-12 - способность использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности</p>	<p>Знать: этические теории об отношении к животным и природе в основных философских и религиозных учениях; основные позиции современной биоэтики об отношениях к животным и человеку; общественные движения и законодательство в защиту животных; этические проблемы использования животных человеком; этические проблемы экологии, генных технологий и биомедицинских исследований.</p> <p>Уметь: применять в учебном процессе знания об этических положениях и законах в области экологии, зоологии, биотехнологии и генетики; понимать социальную значимость морально- нравственных принципов; проводить этическую оценку своей профессиональной деятельности; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; провести аргументированный анализ различных биоэтических проблем.</p> <p>Владеть: терминологией и основными понятиями этики и биоэтики; навыками аргументации, ведения дискуссии и анализа различного рода рассуждений; законодательной базой (международной и РФ) по защите животных от жестокого обращения при содержании и использовании животных человеком, экспериментирования на животных, применения современных генных технологий и биомедицинских исследований.</p>
<p>ОПК-13 - готовность использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования</p>	<p>Знать: совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы; принципы экологического права; систему экологического права России и международное экологическое право; основные положения общего и специального природопользования, системы экологического нормирования деятельности предприятий.</p> <p>Уметь: диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по рациональному использованию природных ресурсов и обеспечению устойчивого развития.</p> <p>Владеть: основами экологического проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований в области экологического нормирования качества окружающей среды.</p>
<p>ОПК-14 - способность и готовность вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и</p>	<p>Знать: основные социально значимые проблемы биологии и экологии; теоретические вопросы, связанные с объектом собственного научного исследования; основные дискуссионные моменты в области изучения исследуемого объекта; основные научные достижения и этапы, связанные с объектом изучения.</p> <p>Уметь: проявлять внимание и уважение к противоположным научным взглядам; передавать информацию в связных,</p>

экологии	<p>логичных и аргументированных высказываниях.</p> <p>Владеть: навыками межличностного общения, поддержания научной дискуссии, приемами аргументирования и критического анализа; способами адаптирования стиля подачи информации при взаимодействии с собеседником.</p>
ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>Знать: принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экологических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера во всех сферах деятельности человека.</p> <p>Уметь: выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов; работать с научной информацией и вести библиографическую работу с использованием современных информационных технологий; использовать экспериментальные методы исследования в научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Владеть: современными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.</p>
ПК-2 - способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<p>Знать: теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, методы и принципы экологических исследований; регламентирующие правила подготовки и оформления результатов исследования.</p> <p>Уметь: обрабатывать полученные результаты с учетом данных, имеющихся в литературе; применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области экологии для решения актуальных проблем в сфере охраны окружающей среды; самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, самостоятельно выбирать и обосновывать цели, организацию и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам.</p> <p>Владеть: терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на семинарах и конференциях.</p>
ПК-7 способностью использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности	<p>Знать: основные познавательные процессы, понятие «мотивации и потребностей»; структуру и функцию мотивации; понятие «об эмоциях и чувствах», виды эмоций; волевые качества личности.</p> <p>Уметь: применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции; применять методы исследований в психологии в своей профессиональной деятельности; ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения; анализировать и обобщать полученные результаты; самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания с использованием современных образовательных технологий; использовать основные теории мотивации для решения задач; стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний; диагностировать неполноту знаний или недостаточность владения методами психологии.</p>

общества	<p>Владеть: владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а также в образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, навыками профессионального мышления; развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении; навыками эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений.</p>
СК-1- способность применять знания биологии и генетики систем репродукции, генетических основ селекции и биотехнологии	<p>Знать: теоретические и практические разработки в современной генетике, репродуктивной биологии и селекции; приоритетные разработки российских и зарубежных исследователей в области геномной инженерии и биотехнологии; цель, задачи и методы генетического анализа; особенности цитозембриологических исследований, методики сбора, хранения и анализа цитозембриологического материала; особенности развития и размножения растений в условиях <i>in vitro</i>; основные принципы проведения экспериментальной работы, анализа и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Уметь: применять знания о генетических закономерностях при решении генетических задач и планировании экспериментов, объяснять характер наследования признаков при различных типах скрещиваний; применять полученные знания в организации и проведении научно-исследовательской работы, самостоятельно формулировать выводы, комментировать графики и таблицы, правильно оформлять результаты экспериментальной работы.</p> <p>Владеть: знаниями об организации генома, регуляции процессов жизнедеятельности, достижениях репродуктивной биологии, селекции и биотехнологии; различными приемами решения генетических задач, методами генетического анализа, методами проведения цитозембриологических исследований, техникой микроскопирования и культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, обработкой и интерпретацией полученных данных, оформлением результатов научного исследования.</p>
СК-2 способность использовать методы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач	<p>Знать: теоретические основы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы; возможности применения методов получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы для решения медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Уметь: выделять микроорганизмы из различных экологических ниш, культивировать их в лабораторных условиях, осуществлять простейшие операции по генетическому конструированию микроорганизмов, проводить селекционную работу с различными микро- и макроорганизмами; выбирать методы исследований, в наибольшей степени соответствующие поставленной цели; применять полученные умения и навыки при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Владеть: методами получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, методами селекционной работы, которые используются при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p>

Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Шкала оценивания

2	3	4	5
<p>Не знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экспериментальных методов в научно-исследовательской работе; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, основные положения, теории и законы химии и физики в объеме, необходимом для освоения химических и физических основ в биологии; химические свойства элементов ряда групп периодической системы и их соединений; основные классы органических и неорганических соединений, их свойства и методы получения, анализа и синтеза; химические и физические процессы, протекающие в живом организме; принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; механизмы гомеостатической регуляции на</p>	<p>Знает частично: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экспериментальных методов в научно-исследовательской работе; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, основные положения, теории и законы химии и физики в объеме, необходимом для освоения химических и физических основ в биологии; химические свойства элементов ряда групп периодической системы и их соединений; основные классы органических и неорганических соединений, их свойства и методы получения, анализа и синтеза; химические и физические процессы, протекающие в живом организме; принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; механизмы гомеостатической регуляции на</p>	<p>Знает хорошо (может допускать несущественные неточности в ответах): содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экспериментальных методов в научно-исследовательской работе; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, основные положения, теории и законы химии и физики в объеме, необходимом для освоения химических и физических основ в биологии; химические свойства элементов ряда групп периодической системы и их соединений; основные классы органических и неорганических соединений, их свойства и методы получения, анализа и синтеза; химические и физические процессы, протекающие в живом организме; принципы структурной и функциональной организации биологических</p>	<p>Знает хорошо и в полном объеме: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экспериментальных методов в научно-исследовательской работе; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, основные положения, теории и законы химии и физики в объеме, необходимом для освоения химических и физических основ в биологии; химические свойства элементов ряда групп периодической системы и их соединений; основные классы органических и неорганических соединений, их свойства и методы получения, анализа и синтеза; химические и физические процессы, протекающие в живом организме; принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; механизмы</p>

<p>биохимических процессов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; закономерности наследственности и изменчивости; структурно-функциональное устройство генома, протеома и гликома; научно-методические подходы, используемые для генетического анализа; фундаментальные законы эволюции; этапы развития органического мира; дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции; молекулярные основы наследственности и изменчивости, генетические методы анализа и селекции; биологические и социальные основы поведения человека; основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; последовательные стадии развития жизненноважных систем и органов представителей разных систематических групп животных. Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных;</p>	<p>биохимических процессов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; закономерности наследственности и изменчивости; структурно-функциональное устройство генома, протеома и гликома; научно-методические подходы, используемые для генетического анализа; фундаментальные законы эволюции; этапы развития органического мира; дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции; молекулярные основы наследственности и изменчивости, генетические методы анализа и селекции; биологические и социальные основы поведения человека; основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; последовательные стадии развития жизненноважных систем и органов представителей разных систематических групп животных. Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных;</p>	<p>организации биологических объектов, основы биофизических и биохимических процессов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; закономерности наследственности и изменчивости; структурно-функциональное устройство генома, протеома и гликома; научно-методические подходы, используемые для генетического анализа; фундаментальные законы эволюции; этапы развития органического мира; дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции; молекулярные основы наследственности и изменчивости, генетические методы анализа и селекции; биологические и социальные основы поведения человека; основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; последовательные стадии развития жизненноважных систем и органов представителей разных систематических групп животных. Механизмы клеточной</p>	<p>основы биофизических и биохимических процессов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; закономерности наследственности и изменчивости; структурно-функциональное устройство генома, протеома и гликома; научно-методические подходы, используемые для генетического анализа; фундаментальные законы эволюции; этапы развития органического мира; дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции; молекулярные основы наследственности и изменчивости, генетические методы анализа и селекции; биологические и социальные основы поведения человека; основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; последовательные стадии развития жизненноважных систем и органов представителей разных систематических групп животных. Механизмы клеточной дифференцировки и особенности</p>
---	---	---	---

<p>особенности компонентного состава наземных и водных экосистем; современные методы исследования структуры и функций экосистем; современные представления о фундаментальной и экологической нишах; особенности пространственной и функциональной структуры сообществ; основные закономерности естественной и антропогенной динамики экосистем; глобальные экологические проблемы и аспекты международного сотрудничества по охране окружающей среды ; современные проблемы биотехнологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования объектов биотехнологии методами клеточной и генетической инженерии, возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки; основные новейшие биотехнологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения; теоретические основы генной инженерии, механизмы изменчивости организмов, закономерности формообразовательного процесса в результате селекции, методы экспериментального создания форм с желаемыми признаками, методы</p>	<p>особенности компонентного состава наземных и водных экосистем; современные методы исследования структуры и функций экосистем; современные представления о фундаментальной и экологической нишах; особенности пространственной и функциональной структуры сообществ; основные закономерности естественной и антропогенной динамики экосистем; глобальные экологические проблемы и аспекты международного сотрудничества по охране окружающей среды ; современные проблемы биотехнологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования объектов биотехнологии методами клеточной и генетической инженерии, возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки; основные новейшие биотехнологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения; теоретические основы генной инженерии, механизмы изменчивости организмов, закономерности формообразовательного процесса в результате селекции, методы экспериментального создания форм с желаемыми признаками, методы</p>	<p>дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных; особенности компонентного состава наземных и водных экосистем; современные методы исследования структуры и функций экосистем; современные представления о фундаментальной и экологической нишах; особенности пространственной и функциональной структуры сообществ; основные закономерности естественной и антропогенной динамики экосистем; глобальные экологические проблемы и аспекты международного сотрудничества по охране окружающей среды ; современные проблемы биотехнологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования объектов биотехнологии методами клеточной и генетической инженерии, возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки; основные новейшие биотехнологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения; теоретические основы генной инженерии, механизмы изменчивости организмов, закономерности формообразовательного процесса в результате селекции, методы</p>	<p>ростовых процессов у животных; особенности компонентного состава наземных и водных экосистем; современные методы исследования структуры и функций экосистем; современные представления о фундаментальной и экологической нишах; особенности пространственной и функциональной структуры сообществ; основные закономерности естественной и антропогенной динамики экосистем; глобальные экологические проблемы и аспекты международного сотрудничества по охране окружающей среды ; современные проблемы биотехнологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования объектов биотехнологии методами клеточной и генетической инженерии, возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки; основные новейшие биотехнологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения; теоретические основы генной инженерии, механизмы изменчивости организмов, закономерности формообразовательного процесса в результате селекции, методы экспериментального создания форм с</p>
---	---	--	---

<p>ускорения и повышения эффективности селекции, требования к ГМО; этические теории об отношении к животным и природе в основных философских и религиозных учениях; основные позиции современной биоэтики об отношениях к животным и человеку; общественные движения и законодательство в защиту животных; этические проблемы использования животных человеком; этические проблемы экологии, генных технологий и биомедицинских исследований; совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы; принципы экологического права; систему экологического права России и международное экологическое право; основные положения общего и специального природопользования, системы экологического нормирования деятельности предприятий; основные социально значимые проблемы биологии и экологии; теоретические вопросы, связанные с объектом собственного научного исследования; основные дискуссионные моменты в области изучения исследуемого объекта; основные научные достижения и этапы, связанные с объектом изучения; принципы использования</p>	<p>ускорения и повышения эффективности селекции, требования к ГМО; этические теории об отношении к животным и природе в основных философских и религиозных учениях; основные позиции современной биоэтики об отношениях к животным и человеку; общественные движения и законодательство в защиту животных; этические проблемы использования животных человеком; этические проблемы экологии, генных технологий и биомедицинских исследований; совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы; принципы экологического права; систему экологического права России и международное экологическое право; основные положения общего и специального природопользования, системы экологического нормирования деятельности предприятий; основные социально значимые проблемы биологии и экологии; теоретические вопросы, связанные с объектом собственного научного исследования; основные дискуссионные моменты в области изучения исследуемого объекта; основные научные достижения и этапы, связанные с объектом изучения; принципы использования</p>	<p>экспериментального создания форм с желаемыми признаками, методы ускорения и повышения эффективности селекции, требования к ГМО; этические теории об отношении к животным и природе в основных философских и религиозных учениях; основные позиции современной биоэтики об отношениях к животным и человеку; общественные движения и законодательство в защиту животных; этические проблемы использования животных человеком; этические проблемы экологии, генных технологий и биомедицинских исследований; совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы; принципы экологического права; систему экологического права России и международное экологическое право; основные положения общего и специального природопользования, системы экологического нормирования деятельности предприятий; основные социально значимые проблемы биологии и экологии; теоретические вопросы, связанные с объектом собственного научного исследования; основные дискуссионные моменты в области изучения исследуемого объекта; основные научные достижения и</p>	<p>желаемыми признаками, методы ускорения и повышения эффективности селекции, требования к ГМО; этические теории об отношении к животным и природе в основных философских и религиозных учениях; основные позиции современной биоэтики об отношениях к животным и человеку; общественные движения и законодательство в защиту животных; этические проблемы использования животных человеком; этические проблемы экологии, генных технологий и биомедицинских исследований; совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы; принципы экологического права; систему экологического права России и международное экологическое право; основные положения общего и специального природопользования, системы экологического нормирования деятельности предприятий; основные социально значимые проблемы биологии и экологии; теоретические вопросы, связанные с объектом собственного научного исследования; основные дискуссионные моменты в области изучения исследуемого объекта; основные научные достижения и этапы, связанные с объектом</p>
--	--	---	--

<p>современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экологических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера во всех сферах деятельности человека; методы и принципы исследований в области биологии и генетики систем репродукции, биотехнологии и микробиологии; правила подготовки и оформления результатов исследования; основные этапы развития психологического знания и основные направления в психологии; основные методы исследования в психологии; основные стадии развития психики человека и ее структуру; основные познавательные процессы. понятие «мотивации и потребностей»; структуру и функцию мотивации; понятие «об эмоциях и чувствах», виды эмоций; волевые качества личности; теоретические и практические разработки в современной генетике, репродуктивной биологии и селекции; приоритетные разработки российских и зарубежных исследователей в области геномной инженерии и биотехнологии; цель, задачи и методы генетического анализа; особенности цитоэмбриологических исследований,</p>	<p>современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экологических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера во всех сферах деятельности человека; методы и принципы исследований в области биологии и генетики систем репродукции, биотехнологии и микробиологии; правила подготовки и оформления результатов исследования; основные этапы развития психологического знания и основные направления в психологии; основные методы исследования в психологии; основные стадии развития психики человека и ее структуру; основные познавательные процессы. понятие «мотивации и потребностей»; структуру и функцию мотивации; понятие «об эмоциях и чувствах», виды эмоций; волевые качества личности; теоретические и практические разработки в современной генетике, репродуктивной биологии и селекции; приоритетные разработки российских и зарубежных исследователей в области геномной инженерии и биотехнологии; цель, задачи и методы генетического анализа; особенности цитоэмбриологических исследований,</p>	<p>этапы, связанные с объектом изучения; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экологических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера во всех сферах деятельности человека; методы и принципы исследований в области биологии и генетики систем репродукции, биотехнологии и микробиологии; правила подготовки и оформления результатов исследования; основные этапы развития психологического знания и основные направления в психологии; основные методы исследования в психологии; основные стадии развития психики человека и ее структуру; основные познавательные процессы. понятие «мотивации и потребностей»; структуру и функцию мотивации; понятие «об эмоциях и чувствах», виды эмоций; волевые качества личности; теоретические и практические разработки в современной генетике, репродуктивной биологии и селекции; приоритетные разработки российских и зарубежных исследователей в области геномной инженерии и биотехнологии; цель, задачи и методы генетического</p>	<p>изучения; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования экологических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера во всех сферах деятельности человека; методы и принципы исследований в области биологии и генетики систем репродукции, биотехнологии и микробиологии; правила подготовки и оформления результатов исследования; основные этапы развития психологического знания и основные направления в психологии; основные методы исследования в психологии; основные стадии развития психики человека и ее структуру; основные познавательные процессы. понятие «мотивации и потребностей»; структуру и функцию мотивации; понятие «об эмоциях и чувствах», виды эмоций; волевые качества личности; теоретические и практические разработки в современной генетике, репродуктивной биологии и селекции; приоритетные разработки российских и зарубежных исследователей в области геномной инженерии и биотехнологии; цель, задачи и методы генетического анализа; особенности</p>
---	---	--	---

<p>методики сбора, хранения и анализа цитозэмбриологического материала; особенности развития и размножения растений в условиях <i>in vitro</i>; основные принципы проведения экспериментальной работы, анализа и обработки экспериментальных данных; теоретические основы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы; возможности применения методов получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы для решения медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Не умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осваивать новые теории, модели, методы исследования; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-</p>	<p>методики сбора, хранения и анализа цитозэмбриологического материала; особенности развития и размножения растений в условиях <i>in vitro</i>; основные принципы проведения экспериментальной работы, анализа и обработки экспериментальных данных; теоретические основы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы; возможности применения методов получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы для решения медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Умеет частично или только под руководством преподавателя: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осваивать новые теории, модели, методы исследования; формулировать и решать задачи,</p>	<p>анализа; особенности цитозэмбриологических исследований, методики сбора, хранения и анализа цитозэмбриологического материала; особенности развития и размножения растений в условиях <i>in vitro</i>; основные принципы проведения экспериментальной работы, анализа и обработки экспериментальных данных; теоретические основы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы; возможности применения методов получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы для решения медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Умеет хорошо (в ряде случаев под руководством преподавателя): планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осваивать новые теории, модели, методы исследования; формулировать и решать задачи,</p>	<p>цитозэмбриологических исследований, методики сбора, хранения и анализа цитозэмбриологического материала; особенности развития и размножения растений в условиях <i>in vitro</i>; основные принципы проведения экспериментальной работы, анализа и обработки экспериментальных данных; теоретические основы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы; возможности применения методов получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы для решения медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Умеет самостоятельно: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осваивать новые теории, модели, методы исследования; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-</p>
---	--	---	---

<p>выбирать и обосновывать цели, организацию и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, применять методы исследований в психологии в своей профессиональной деятельности; ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения; анализировать и обобщать полученные результаты; самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания с использованием современных образовательных технологий; использовать основные теории мотивации для решения задач; стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний; применять знания о генетических закономерностях при решении</p>	<p>информацию, самостоятельно выбирать и обосновывать цели, организацию и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, применять методы исследований в психологии в своей профессиональной деятельности; ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения; анализировать и обобщать полученные результаты; самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания с использованием современных образовательных технологий; использовать основные теории мотивации для решения задач; стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний; применять знания о генетических</p>	<p>информацию, самостоятельно выбирать и обосновывать цели, организацию и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, применять методы исследований в психологии в своей профессиональной деятельности; ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения; анализировать и обобщать полученные результаты; самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания с использованием современных образовательных технологий; использовать основные теории мотивации для решения задач; стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний; применять знания о генетических</p>	<p>выбирать и обосновывать цели, организацию и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, применять методы исследований в психологии в своей профессиональной деятельности; ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения; анализировать и обобщать полученные результаты; самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания с использованием современных образовательных технологий; использовать основные теории мотивации для решения задач; стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний; применять знания о генетических закономерностях при решении</p>
---	--	--	---

<p>генетических задач и планировании экспериментов, объяснять характер наследования признаков при различных типах скрещиваний; применять полученные знания в организации и проведении научно-исследовательской работы, самостоятельно формулировать выводы, комментировать графики и таблицы, правильно оформлять результаты экспериментальной работы. выделять микроорганизмы из различных экологических ниш, культивировать их в лабораторных условиях, осуществлять простейшие операции по генетическому конструированию микроорганизмов, проводить селекционную работу с различными микро- и макроорганизмами; выбирать методы исследований, в наибольшей степени соответствующие поставленной цели; применять полученные умения и навыки при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Не владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной</p>	<p>закономерностях при решении генетических задач и планировании экспериментов, объяснять характер наследования признаков при различных типах скрещиваний; применять полученные знания в организации и проведении научно-исследовательской работы, самостоятельно формулировать выводы, комментировать графики и таблицы, правильно оформлять результаты экспериментальной работы. выделять микроорганизмы из различных экологических ниш, культивировать их в лабораторных условиях, осуществлять простейшие операции по генетическому конструированию микроорганизмов, проводить селекционную работу с различными микро- и макроорганизмами; выбирать методы исследований, в наибольшей степени соответствующие поставленной цели; применять полученные умения и навыки при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Владеет частично: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной</p>	<p>закономерностях при решении генетических задач и планировании экспериментов, объяснять характер наследования признаков при различных типах скрещиваний; применять полученные знания в организации и проведении научно-исследовательской работы, самостоятельно формулировать выводы, комментировать графики и таблицы, правильно оформлять результаты экспериментальной работы. выделять микроорганизмы из различных экологических ниш, культивировать их в лабораторных условиях, осуществлять простейшие операции по генетическому конструированию микроорганизмов, проводить селекционную работу с различными микро- и макроорганизмами; выбирать методы исследований, в наибольшей степени соответствующие поставленной цели; применять полученные умения и навыки при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Владеет хорошо: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной</p>	<p>генетических задач и планировании экспериментов, объяснять характер наследования признаков при различных типах скрещиваний; применять полученные знания в организации и проведении научно-исследовательской работы, самостоятельно формулировать выводы, комментировать графики и таблицы, правильно оформлять результаты экспериментальной работы. выделять микроорганизмы из различных экологических ниш, культивировать их в лабораторных условиях, осуществлять простейшие операции по генетическому конструированию микроорганизмов, проводить селекционную работу с различными микро- и макроорганизмами; выбирать методы исследований, в наибольшей степени соответствующие поставленной цели; применять полученные умения и навыки при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.</p> <p>Владеет свободно: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной</p>
---	---	---	---

<p>перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; разнообразными способами, приемами профессиональной деятельности на системной основе, руководствуясь принятыми нормами, правилами, способен творчески их преобразовывать; навыками самостоятельного оформления научных публикаций, отчетов и докладов; современными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на семинарах и конференциях; владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умение представлять</p>	<p>перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; разнообразными способами, приемами профессиональной деятельности на системной основе, руководствуясь принятыми нормами, правилами, способен творчески их преобразовывать; навыками самостоятельного оформления научных публикаций, отчетов и докладов; современными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на семинарах и конференциях; владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умение представлять</p>	<p>перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; разнообразными способами, приемами профессиональной деятельности на системной основе, руководствуясь принятыми нормами, правилами, способен творчески их преобразовывать; навыками самостоятельного оформления научных публикаций, отчетов и докладов; современными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на семинарах и конференциях; владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умение представлять</p>	<p>перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; разнообразными способами, приемами профессиональной деятельности на системной основе, руководствуясь принятыми нормами, правилами, способен творчески их преобразовывать; навыками самостоятельного оформления научных публикаций, отчетов и докладов; современными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на семинарах и конференциях; владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умение представлять</p>
--	--	--	--

<p>учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей; методикой подготовки и организация учебных занятий и научно-исследовательской работы; приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации самостоятельным переносом приемов и методов психологии в профессиональную деятельность; навыками профессионального мышления; развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении; навыками эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений; знаниями об организации генома, регуляции процессов жизнедеятельности, достижениях репродуктивной биологии, селекции и биотехнологии; различными приемами решения генетических задач, методами генетического анализа, методами проведения цитоэмбриологических исследований, техникой микроскопирования и культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, обработкой и интерпретацией полученных данных, оформлением результатов научного исследования; методами получения,</p>	<p>учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей; методикой подготовки и организация учебных занятий и научно-исследовательской работы; приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации самостоятельным переносом приемов и методов психологии в профессиональную деятельность; навыками профессионального мышления; развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении; навыками эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений; знаниями об организации генома, регуляции процессов жизнедеятельности, достижениях репродуктивной биологии, селекции и биотехнологии; различными приемами решения генетических задач, методами генетического анализа, методами проведения цитоэмбриологических исследований, техникой микроскопирования и культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, обработкой и интерпретацией полученных данных, оформлением результатов научного исследования; методами получения,</p>	<p>учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей; методикой подготовки и организация учебных занятий и научно-исследовательской работы; приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации самостоятельным переносом приемов и методов психологии в профессиональную деятельность; навыками профессионального мышления; развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении; навыками эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений; знаниями об организации генома, регуляции процессов жизнедеятельности, достижениях репродуктивной биологии, селекции и биотехнологии; различными приемами решения генетических задач, методами генетического анализа, методами проведения цитоэмбриологических исследований, техникой микроскопирования и культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, обработкой и интерпретацией полученных данных, оформлением результатов научного исследования; методами получения,</p>	<p>учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей; методикой подготовки и организация учебных занятий и научно-исследовательской работы; приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации самостоятельным переносом приемов и методов психологии в профессиональную деятельность; навыками профессионального мышления; развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении; навыками эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений; знаниями об организации генома, регуляции процессов жизнедеятельности, достижениях репродуктивной биологии, селекции и биотехнологии; различными приемами решения генетических задач, методами генетического анализа, методами проведения цитоэмбриологических исследований, техникой микроскопирования и культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, обработкой и интерпретацией полученных данных, оформлением результатов научного исследования; методами получения,</p>
---	---	---	---

культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, методами селекционной работы, которые используются при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.	культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, методами селекционной работы, которые используются при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.	культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, методами селекционной работы, которые используются при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.	культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, методами селекционной работы, которые используются при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач.
---	---	---	---

Варианты экзаменационных билетов для государственного экзамена

Билет № 1

1. Лишайники. Систематика. Форма таллома, анатомические особенности. Компоненты лишайника. Способ размножения и распространения в природе. Значение в природе и народном хозяйстве.
2. Углеводы: основные механизмы биосинтеза и катаболизма.
3. Симбиогенез (эволюционное значение и прикладные аспекты).

Билет № 2

1. Признаки высших растений. Современные представления о происхождении этой группы. Основные направления эволюции гаметофита и спорофита.
2. Механизмы дифференциации клеток и причины старения.
3. Основные положения синтетической теории эволюции.

Билет № 3

1. Отдел Мохообразные: общая характеристика, разделение на классы. Строение и размножение маршанции, кукушкина льна и сфагнума.
2. Биологические мембраны: строение, свойства, функции.
3. Основные пути биологического прогресса.

Билет № 4

1. Отдел Плауновидные: общая характеристика и классификация. Строение и цикл развития плауна и селягинеллы. Вымершие плауновидные.
2. Основные способы передачи генетической информации у прокариот (конъюгация, трансформация, трансдукция, транспозиция).
3. Номогенез.

Билет № 5

1. Отдел Папортниковидные: общая характеристика, разделение на классы. Строение и циклы развития щитовника и сальвинии.
2. Структурная организация белков. Связь структуры и функции. Ферменты как биокатализаторы
3. Кровообращение. Общий план строения кровеносной системы. Круги кровообращения: большой и малый. Артерии, вены, капилляры. Воротная система печени. Особенности кровообращения плода млекопитающих. Свойства сердечной мышцы.

Билет № 6

1. Грибы. Общая характеристика. Признаки сближающие грибы с растениями и животными. Основные классы низших грибов (Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты), их характеристика, эволюция, представители и их размножение в зависимости от условий обитания.
2. Структурно-функциональная организация ядра.
3. Биоэлектрические явления в мышцах и нервах. Потенциалы покоя, действия и механизм их возникновения. Калий-натриевый насос. К-Na-АТФаза. Распространение нервных импульсов с помощью местных круговых токов. Сальтаторный тип проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения в нервах

Билет № 7

1. Общая характеристика и классификация растительных тканей.
2. Амбулакральная система как характерная система иглокожих, ее функции и происхождение.
3. Роль микроорганизмов в превращении веществ в природе. Участие в круговороте углерода, фиксация углекислого газа. Круговорот азота, основные этапы и их характеристика. Биологическая фиксация азота.

Билет № 8

1. Отдел Папортниковидные: общая характеристика, разделение на классы. Строение и циклы развития щитовника и сальвинии.

2. Структурная организация белков. Связь структуры и функции. Ферменты как биокатализаторы
3. Кровообращение. Общий план строения кровеносной системы. Круги кровообращения: большой и малый. Артерии, вены, капилляры. Воротная система печени. Особенности кровообращения плода млекопитающих. Свойства сердечной мышцы.

Билет № 9

1. Высшие грибы (Аскомицеты, Базидиомицеты). Общая характеристика, представители, циклы развития и их значение в жизни человека.
2. Аннелидные и артроподные черты в организации членистоногих. Способы размножения и развития насекомых. Биологическое значение метаморфоза насекомых.
3. Особенности генетики бактерий. Организация генома бактериальных клеток. Плазмиды бактерий. Формы обмена генетическим материалом. Фенотипическая и генотипическая изменчивость бактерий.

Билет № 10

1. Особенности структуры генома эукариот.
2. Морфобиологические ароморфозы млекопитающих.
3. Типы симбиотических взаимоотношений микроорганизмов: комменсализм, мутуализм, паразитизм (примеры). Практическое значение межвидовых взаимоотношений между организмами.

Билет № 11

1. Основные типы деления эукариотических клеток.
2. Метаморфозы вегетативных органов растений и их значение.
3. Механизм двойного дыхания птиц как адаптация к полету; эволюция ранних и меловых птиц.

Билет № 12

1. Класс Однодольные. Общая характеристика и теории происхождения. Подкласс Алисматиды. Подкласс Лилииды. Семейства Злаковые, Лилейные, Орхидные, Осоковые. Характеристика и важнейшие представители. Подкласс Арециды. Семейства Ароидные, Пальмовые. Характеристика и важнейшие представители.
2. Факторы генетической динамики популяции и характер их влияния на ее структуру.
3. Морфологические предпосылки выхода на сушу у Рипидистий; условия существования в девонских водоемах, способствующих выходу позвоночных в наземную среду.

Билет № 13

1. Значение зеленых растений для биосферы Земли. Общее уравнение фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза.
2. Особенности прокариотического типа организации клетки. Основные структурные компоненты бактериальной клетки и их функции.
3. Приспособления рептилий к среде обитания: морские черепахи и крокодилы, ящерицы и змеи.

Билет № 14

1. Азотное питание растений.
2. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Относительное постоянство внутренней среды. Состав крови: форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Состав плазмы. Буферные системы крови. Рн крови, щелочной резерв крови.
3. Систематика и распространение отрядов млекопитающих, приспособления к водному, наземному и воздушному образу жизни.

Билет № 15

1. Уравнение дыхания растений. Значение дыхания в энергетическом и пластическом обменах.

2. Систематика и номенклатура микроорганизмов, принципы идентификации бактерий. Классификация бактерий по типу питания и типу дыхания.
3. Различные типы мутаций, причины их возникновения и генетические последствия.

Билет № 16

1. Значение и основные типы перекрестного опыления. Приспособление растений к перекрестному опылению.
2. Общая характеристика типа моллюски.
3. Понятие о биологическом окислении. Аккумуляция энергии в клетке. Пути образования и использования АТФ в организме.

Билет № 17

1. Строение и классификации семян цветковых растений.
2. Особенности водно-солевого обмена у хрящевых рыб, у морских и пресноводных костистых рыб; строение мочеполовой системы.
3. Различные типы наследования признаков и их цитологическая основа.

Билет № 18

1. Общая характеристика низших растений. Отличительные признаки низших от высших.
2. Структурно-функциональная взаимосвязь органоидов в клетке.
3. Регуляция процессов клеточной пролиферации.

Билет № 19

1. Общая характеристика цветковых растений. Теории происхождения отдела. Класс Двудольные: общая характеристика. Подкласс Магнолииды: семейство Магнолиевые. Подкласс Ранункулиды: семейство Лютиковые.
2. Принципы генетического и цитологического картирования.
3. Основные черты организации билатеральных животных. Возникновение и биологическое значение двусторонней симметрии

Билет № 20

1. Строение стебля травянистых однодольных и древесных двудольных растений.
2. Использование новейших достижений генетики в селекционных программах (создание трансгенных организмов, соматическая гибридизация, клонирование, генотерапия).
3. Бактериофагия. Формы и строение фагов. Лизогения и лизогенная конверсия. Практическое использование фагов.

Билет № 21

1. Влияние факторов внешней среды на морфогенез растений *in vivo* и *in vitro*. Фотопериодизм и термопериодизм развития растений.
2. Строение амниотического яйца; особенности строения взрослых амниот в связи с освоением наземно-воздушной среды.
3. Механизм образования условных рефлексов. Торможение условных рефлексов: безусловное (внешнее, запредельное) и условное (угасательное, запаздывающее, дифференцировочное, условный тормоз).

Билет № 22

1. Высшие грибы (Аскомицеты, Базидиомицеты). Общая характеристика, представители, циклы развития и их значение в жизни человека.
2. Возникновение кровеносной системы, совершенствование нервной системы, органы чувств в типе кольчатых червей.
3. Гормональная система регуляция роста и развития растений. Детерминация пола у растений.

Билет № 23

1. Первичная структура корня. Переход от первичного строения корня к вторичному у двудольных растений.
2. Основные принципы регуляции обмена веществ в живых организмах.
3. Специфичность как экологическая категория. Экологическая и филогенетическая специфичность у паразитов.

Билет № 24

1. Этапы онтогенеза высших растений.
2. Организм как целостная саморегулирующаяся система. Понятие о нейро-гуморальной регуляции. Рефлекс. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга. Виды и свойства синапсов. Понятие о медиаторах.
3. Формы существования и общая организация вирусов. Структура и химический состав вирусов. Биологические свойства вирусов.

Билет № 25

1. Первичные и вторичные растительные вещества. Значение веществ, синтезируемых в растениях.
2. Особенности строения, экологии и промысловое значение Осетрообразных.
3. Архитектоника эндокринной системы. Свойства гормонов. Секреция гормонов. Регуляция синтеза и секреции гормонов. Механизм рецепции гормонов. Роль аденилатциклазы. Кальмодулин и роль кальция в передаче сигнала с гормональной молекулы. Фосфоинозитольный и диацилглицероловый механизмы рецепции.

Билет № 26

1. Грибы. Общая характеристика. Признаки сближающие грибы с растениями и животными. Основные классы низших грибов (Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты), их характеристика, эволюция, представители и их размножение в зависимости от условий обитания.
2. Признаки хордовых животных; их особенности, унаследованные от беспозвоночных и приобретенные в течение эволюции.
3. Влияние физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы. Устойчивость микробов к антибиотикам и механизмы формирования устойчивости.

Билет № 27

1. Общая характеристика инфузорий как наиболее сложно организованных простейших.
2. Механизмы стресса и адаптации растений на клеточном и организменном уровнях.
3. Нейро-гуморальная регуляция работы сердца. Рефлексогенные зоны. Барорецепторы. Роль гормонов в регуляции сердечного ритма. Нейрогуморальная регуляция артериального давления с позиции теории функциональных систем. Гемодинамические факторы, влияющие на артериальное давление.

Билет № 28

1. Водный баланс растений.
2. Павловский метод изучения секреции пищеварительных желез. Питательные вещества. Обзор общего строения пищеварительной системы. Нейро-гуморальная регуляция функции пищеварительных желез. Процессы всасывания в кишечнике (фильтрация, осмос, диффузия). Роль микроворсинок. Всасывание углеводов, липидов, аминокислот, одновалентных и двухвалентных ионов, витаминов.
3. Колониальные фитомастигины (гониум, эвдорина, вольвокс), их значение для понимания многоклеточности.

Билет № 29

1. Структура и функции нуклеиновых кислот. ДНК, её роль в хранении, передаче и реализации генетической информации.
2. Соцветия. Биологическое значение. Классификация соцветий.
3. Выделение. Основные функции почек. Строение нефрона. Методы изучения фильтрационной функции почек и обратного всасывания воды в канальцах. Механизм мочеобразования. Процессы фильтрации, реабсорбции и секреции. Нейро-гуморальная регуляция мочеобразования. Искусственная почка и пересадка почки.

Билет № 30

1. Особенности анатомического строения листьев двудольных, злаковых и хвойных растений. Заложение и рост листьев.

2. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Факторы патогенности. Понятие об инфекции и инфекционном процессе, факторы инфекционного процесса. Основные источники, пути и механизмы передачи возбудителей инфекций.
3. Основные положения учения Ч. Дарвина.

Билет № 31

1. Отдел Голосеменные: общая характеристика. Классы Саговниковые, Гинкговые, Оболочкосеменные: особенности строения и размножения. Класс Хвойные. Важнейшие представители Хвойных: особенности строения представителей и их значение в природе и народном хозяйстве.
2. Сущность учения о природной очаговости инфекций; структура и типы природных очагов.
3. Эволюция форм внешнего дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Опыт Фредерика. Рефлекс Геринга-Брейера. Роль механорецепторов, углекислого газа в регуляции дыхания.

Билет № 32

1. Мегаспорогенез. Формирование и строение женского гаметофита покрытосеменных растений.
2. Строение кровеносной системы амфибий как пример адаптаций к обитанию в водной и наземной средах.
3. Природа и происхождение вирусов: гипотезы и реальность.

Билет № 33

1. Водоросли. Общая характеристика. Основные отделы (Сине-Зеленые, Зеленые, Бурые, Диатомовые, Красные), их характеристика, эволюция, представители и циклы развития.
2. Проблема происхождения многоклеточных. Теория гастреи И.И. Мечникова. Особенности строения пластинчатых как подтверждение теории фагоцителлы И.И. Мечникова.
3. Различные механизмы хромосомного определения пола.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отлично	Ответ правильный, полный, логично построенный; умеет оперировать специальными терминами, использовать в ответе дополнительный материал, иллюстрировать теоретические положения практическим материалом
Хорошо	Ответ правильный, полный, логично построенный, но имеются негрубые ошибки; умеет оперировать специальными терминами, использовать в ответе дополнительный материал, иллюстрировать теоретические положения практическими достижениями, но возможны затруднения в использовании специальных терминов, делаются не вполне законченные выводы или обобщения
Удовлетворительно	Ответ схематичный, неполный; плохо знает или не умеет оперировать специальными терминами, не умеет приводить примеры практического использования научных знаний;
Неудовлетворительно	Ответы на все вопросы билета с грубыми ошибками, не умеет оперировать специальной терминологией, не умеет приводить примеры практического использования научных знаний

**Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы
и подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной
выпускной квалификационной работы
Требования к структуре ВКР**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) в соответствии с ООП бакалавриата по направлению 06.3.01 Биология профилю подготовки «Генетика, микробиология и биотехнология» выполняется в виде бакалаврской работы в период прохождения практики и научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач научно-исследовательской, научно-педагогической и организационно-управленческой деятельности. Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач: фундаментальные исследования по актуальным проблемам современных биологических наук, освоение и разработка инновационных биологических технологий. Работа над темой должна планироваться с третьего года обучения в бакалавриате.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно выявлять проблему, ставить и решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

При написании ВКР надо учитывать основные требования к написанию каждого раздела работы.

- **Введение** должно содержать: обоснование актуальности темы исследования, постановку научной проблемы исследования, определение объекта и предмета исследования, представление объекта исследования, целей и задач исследования, методов, структуры исследования, научной новизны и практической значимости.
- **Обзор литературы.** Глава должна содержать исследование современного уровня изученности научной проблемы на основе изучения и анализа отечественных и зарубежных монографий, статей, авторефератов диссертаций. Рассматриваются методологические подходы к решению проблемы, критический анализ различных точек зрения.
- **Материалы и методы исследования.** Глава включает в себя характеристику объектов исследования: особенности морфологии и биологии объекта исследования. Указываются место сбора материала, сроки проведения исследований. Приводится подробное описание методов исследования: описание метода с указанием авторов, для чего конкретно он использован при выполнении исследований. Указываются математические методы, формулы, по которым проводились расчеты, пакеты программ, использованные при обработке данных.
- **Результаты исследований и их обсуждение.** В главе приводятся данные, полученные в ходе проведения исследований. Результаты исследований должны быть представлены в виде таблиц, схем, графиков, рисунков. Проводится анализ данных, сопоставление с уже имеющимися результатами (если они есть) других авторов, обсуждение. Основная часть обычно состоит из разделов. В конце каждого раздела рекомендуется сделать выводы или обобщения, которые должны быть краткими и содержать конкретную информацию о полученных результатах.
- **Заключение** или **выводы** представляет собой изложение основных результатов исследований автора.
- **Список использованных источников** (монографии, научные статьи, авторефераты диссертаций, методические рекомендации, Интернет-источники). Библиографический список должен содержать не менее 20-ти источников, в том числе включать источники на иностранных языках. Не менее 10% источников должны быть изданы в последние два года.
- **Приложения** В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением работы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Это могут быть промежуточные математические расчеты, формулы;

таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы экспериментов и описаний, инструкции и методики, используемые в работе; фотоматериал, карты и другие материалы

ВКР оформляется в соответствии с существующими требованиями, предъявляемыми к квалификационным работам научного содержания

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отлично	Тема исследования актуальна, характеризуется научной новизной и практической значимостью; название, заявленные цели и задачи соответствуют содержанию работы; задачи реализованы в полной мере, выбраны адекватные методы исследования; работа выполнена на основе собственных наблюдений и экспериментов, содержит анализ, обобщение и выводы по результатам исследований; доклад студента хорошо структурирован, иллюстрации информативные и качественные, выполнены на высоком уровне; автор свободно излагает материал, ответы на вопросы полные и точные; оформление рукописи соответствует всем предъявляемым к ВКР требованиям.
Хорошо	Недостаточно четко сформулированы актуальность исследования, или имеются другие несущественные недостатки (доклад и иллюстрации недостаточно выразительны и информативны, имеются несущественные замечания к оформлению рукописи и пр.), а в целом ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям.
Удовлетворительно	Выявлены следующие недостатки: необоснованность актуальности темы исследования; несоответствие задач, решаемых в работе, поставленным целям; несоблюдение установленной структуры работы; отсутствие авторской позиции; недостаточная обоснованность выводов, ошибки в расчетах, логических построениях, доклад и иллюстрации не информативны, имеются существенные замечания к оформлению рукописи и пр.
Неудовлетворительно	Решением кафедры она не допускается к защите в связи с несоответствием ее структуры, содержания и оформления основным требованиям к ВКР.

Представление научного доклада

Требования к докладу

В докладе в краткой форме представляются основное содержание научно-квалификационной работы. Структура доклада: введение с обоснованием темы, актуальности и научной новизны исследования, выполненного по теме выпускной квалификационной работы; обоснование цели и задач проведенного исследования; краткое описание материала и методов исследования, изложение результатов проведенного исследования с обоснованием выводов, заключение.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«зачтено»	Убедительно обоснована научная значимость и новизна выполненного исследования; обоснованы цели и задачи исследования; проведен анализ полученных экспериментальных данных; сделаны обоснованные и аргументированные выводы.
«не зачтено»	Не обоснована научная значимость и новизна выполненного исследования; не обоснованы цели и задачи исследования; анализ полученных экспериментальных данных поверхностный; выводы не обоснованы и не аргументированы.

Требования к презентации

Презентации служат иллюстративным дополнением подготовленного аспирантом доклада. Презентации могут содержать текстовые материалы, фотографии, рисунки, слайд-шоу, необходимые для иллюстрации основных положений доклада.

Правила оформления презентации.

Структура материалов в электронном виде: 1) титульный слайд; 2) информационные слайды; 3) завершающий слайд. В титульном слайде указываются: 1) тема доклада; фамилия, имя и отчество докладчика. Информационные слайды могут содержать диаграммы, гистограммы и графики, также текстовые и табличные материалы. Выбор типа информации, схем структурирования данных, очередности их изложения осуществляется непосредственно докладчиком. Завершающий слайд представляет краткое заключение или выводы по теме доклада. Формат слайдов: ориентация – альбомная; ширина – 24 см; высота – 18 см; нумерация слайдов с №1; формат выдачи слайдов – «Презентация на экране»; графический и текстовый материал размещаются на слайдах так, чтобы слева и справа оставалось использованное поле шириной не менее 0,5 см. Оформление слайдов: рекомендуется использовать светлый фон слайдов; используемые шрифты Times New Roman, Arial, Arial Narrow; начертания: обычный, курсив, полужирный; цвет и размер шрифта должен быть подобран так, чтобы все надписи отчетливо читались на выбранном поле слайда.

Критерии оценки

«зачтено»	Презентация соответствует правилам оформления. Порядок слайдов соответствует логике изложения текста доклада. Иллюстрации информативны, не содержат ошибок, выполнены в одном стиле.
«не зачтено»	Презентация не соответствует правилам оформления. Порядок слайдов не соответствует логике изложения текста доклада. Иллюстрации не информативны, содержат ошибки, не выдержаны в одном стиле.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 Биология.

Программа разработана в 2015 году (одобрена на заседании Ученого совета биологического факультета протокол №5 от 24.12.2015).

Программа актуализирована в 2016 году (одобрена на заседании Ученого совета биологического факультета протокол №11 от 23.06.2016).

Автор:
д.б.н., доцент


О.И.Юдакова

Подписи:
Декан факультета


Г.В. Шляхтин

Председатель НМС факультета


О.И. Юдакова