


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

УТВЕРЖДАЮ
Директор  О.М.Островская
«24»  2017г.


**ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ


06.03.01 «Биология»

Квалификация «Бакалавр»

профиль «Общая биология»

СОГЛАСОВАНО


Зам. директора по учебной работе

 О.А. Евстафьева

«24»  2017г.

Утверждено на заседании кафедры
физики, биологии и инженерных
технологий
(протокол № 1 от 24 января 2017г.)

Зав. кафедрой


подпись Николаев В.Г.
Ф.И.О.

Авторы-составители: канд. биол. наук Асминг Светлана Викторовна, зав. учебной лабораторией Исакова Екатерина Александровна.

Рецензенты: внешний – Салтыкова Светлана Александровна, зам. директора по научно-образовательной деятельности ФБГУН «Полярного альпийского ботанического сада-института», канд. биол. наук, внутренний – Николаев Виктор Григорьевич, заведующий кафедры физики, биологии и инженерных технологий, канд. физ.- мат. наук, доцент.

Председатель ИЭК: Евдокимова Галина Андреевна, старший научный сотрудник ФБГУН «Института проблем промышленной экологии Севера», заведующий лабораторией экологии микроорганизмов, д-р биол. наук, профессор.

Работодатели-члены ИЭК: Даувальтер Владимир Андреевич, ведущий научный сотрудник лаборатории Водных экосистем ФБГУ науки «Института проблем промышленной экологии Севера», д-р геогр. наук, профессор, Валькова Светлана Александровна, научный сотрудник лаборатории Водных экосистем ФБГУ науки «Института проблем промышленной экологии Севера», канд. биол. наук.

Пояснительная записка

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, НА ОСНОВАНИИ КОТОРЫХ СОСТАВЛЕНА ПРОГРАММА

Настоящая программа разработана на основании действующих документов:

- Федерального закона РФ от 29.12.12 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Приказа Министерства образования Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Устава ФГБОУ ВО «МАГУ».
- Положения о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) выпускников ФГБОУ ВО «МАГУ» (утверждено приказом № 936-об от 04.12.2015 г.);
- Положения о выпускной квалификационной работе в ФГБОУ ВО "МАГУ" (утверждено приказом №937-об от 04.12.2015 г.);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

ЦЕЛЬ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ИА)

Целью итоговой аттестации (ИА) является установление уровня подготовки бакалавра и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология профиль «Общая биология». Программа итоговой

аттестации формируется на основе требований ФГОС ВО и содержания основной образовательной программы, включает перечень проверяемых компетенций и используемые оценочные средства.

ВИДЫ ИА

К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология профиль «Общая биология» относятся: защита выпускной квалификационной работы и итоговый экзамен.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология для выпускника с квалификацией «бакалавр», с учетом профиля подготовки: «Общая биология».

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью 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);
- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- способностью 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);
- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);
- способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);
- способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);
- способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9);
- способностью 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);
- способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11);
- способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12);
- готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13);
- способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

в области научно-исследовательской деятельности:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);
- способностью 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 (ПК-2);

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ИА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская:

- 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;

ФОРМЫ, КРИТЕРИИ И СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ, ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИА

К итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения итоговой аттестации по соответствующим ОП.

Студенты, не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации, обеспечиваются программами итоговых экзаменов и методическими рекомендациями по написанию ВКР, им создаются необходимые условия для подготовки, проводятся консультации.

Заведующий кафедрой физики, биологии и инженерных технологий готовит проект приказа о допуске к итоговой аттестации, утверждаемый директором филиала МАГУ в г. Апатиты не позднее, чем за неделю до начала ИА.

Заведующим кафедрой физики, биологии и инженерных технологий составляется расписание итоговой аттестации (ИА), согласовывается с учебно-методическим отделом филиала МАГУ в г. Апатиты и утверждается директором филиала, не позднее, чем за 4 месяца до начала ИА.

При формировании расписания между итоговыми аттестационными испытаниями устанавливаются перерывы продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Сдача итоговых экзаменов и защита ВКР проводится:

- на открытых заседаниях экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава, но не менее трех ее членов;

- продолжительность заседаний ИЭК не должна превышать шести часов в день.

Для подготовки к ответу на итоговом экзамене выпускнику предоставляется не менее 40 минут. Продолжительность аттестации одного выпускника должна составлять не более 30 минут. Продолжительность выполнения студентом письменного ответа на вопросы экзаменационного билета должна составлять не более 1 часа.

Результаты каждого аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

Решения экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя ИЭК. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

К защите ВКР допускаются лица, успешно прошедшие все предшествующие итоговые аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. Для допуска студентов к защите ВКР заведующий кафедрой готовит проект соответствующего распоряжения.

По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное заявление об апелляции по вопросам, связанным с процедурой проведения государственных аттестационных испытаний и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов государственного аттестационного испытания, не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного испытания. Апелляция рассматривается в срок не позднее двух рабочих дней следующего рабочего дня со дня ее подачи на заседании апелляционной комиссии с участием не менее половины состава апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель соответствующей ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию. Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии, подписанное ее председателем, доводится до сведения подавшего апелляцию обучающегося (под роспись) в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. По решению апелляционной комиссии может быть назначено повторное проведение государственных аттестационных испытаний для обучающегося, подавшего апелляцию, которое проводится в присутствии одного из членов апелляционной комиссии. Повторное прохождение государственного экзамена должно быть проведено в срок не позднее 3 дней до установленной даты защиты выпускной квалификационной работы обучающегося, подавшего апелляцию, а в случае ее отсутствия – не позднее даты истечения срока обучения обучающегося, подавшего апелляцию, установленного в соответствии с образовательными стандартами. Апелляция на повторное прохождение государственных аттестационных испытаний не принимается.

ИЭК, по результатам итоговой аттестации, принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки «Биология» и выдаче документа об образовании и о квалификации.

Решение комиссии вносится в протокол «О присвоении квалификации студентам, сдавшим все итоговые экзамены и защитившим выпускную квалификационную работу».

Заведующий кафедрой готовит проект приказа об отчислении выпускников с присвоением соответствующей квалификации, утверждаемый директором филиала МАГУ в г. Апатиты.

Лицам, не прошедшим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти их без отчисления из филиала МАГУ в г. Апатиты.

Дополнительные заседания аттестационных комиссий организуются в срок не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Студенты, завершившие освоение основной образовательной программы, но не подтвердившие соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний отчисляются из университета. При восстановлении им назначаются повторные итоговые аттестационные испытания.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается не ранее, чем через год и не более чем через пять лет после прохождения итоговой аттестации впервые.

Повторные аттестационные испытания назначаются не более двух раз.

ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН КРИТЕРИИ И СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ, ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА (ИЭ)

На основе содержания итогового экзамена разрабатываются экзаменационные материалы, которые представляют собой перечень вопросов для проверки готовности выпускников к решению задач профессиональной деятельности в сфере биологии. Вопросы могут опираться на раздел какой-либо учебной дисциплины или на совокупность разделов различных дисциплин, вынесенных на экзамен.

В экзаменационный билет включаются три вопроса из различных областей биологии и экологии.

Для проведения итогового экзамена в соответствии с Программой итоговой аттестации на кафедре физики, биологии и инженерных технологий разрабатываются экзаменационные билеты, которые утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой физики, биологии и инженерных технологий и председателем ИЭК.

Перед итоговым экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, включенным в программу итогового экзамена.

Итоговый экзамен принимается ИЭК. Состав комиссии утверждается приказом директора филиала МАГУ в г. Апатиты.

К сдаче итогового экзамена допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей. Студент выбирает экзаменационный билет, время для подготовки ответа отводится в пределах 60 минут. Время ответа студента – 20-30 минут. Для подготовки ответов студентам выдаются проштампованные листы.

По всем вопросам экзаменационного билета студенту членами экзаменационной комиссии, с разрешения ее председателя, могут быть заданы уточняющие и дополнительные вопросы в пределах перечня, выносимого на итоговый экзамен.

По завершении экзамена ответ каждого студента обсуждается на закрытом заседании экзаменационной комиссии. Оценка выставляется большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника, его профессиональную компетенцию, входят:

- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;
- уровень освоения выпускником материала, предусмотренного учебными программами дисциплин;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

Оценки «отлично» заслуживает выпускник, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно решать ситуационные задачи, а также усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Ответы на вопросы изложены логично, последовательно, с опорой на разнообразные источники. У студента четко определена своя позиция в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме; показано значение разработки данного теоретического вопроса для практической деятельности в области биологии. Он свободно оперирует терминами, ориентирован в дополнительных источниках информации по данной проблеме.

Оценки «хорошо» заслуживает выпускник, обнаруживший систематический характер знаний учебного материала по дисциплинам; раскрывший различные подходы к рассматриваемой проблеме и опирающийся при рассмотрении ответа на обязательную литературу; включающий в свой ответ соответствующие примеры из практики;

демонстрирующий знание основных понятий, однако, допускающий неточности и незначительные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает выпускник, обнаруживший знание основного программного материала на основе изучения какого-либо одного из подходов к рассматриваемой проблеме, но допустившего фактические ошибки в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий; в том числе терминологии и в форме построения ответа.

Оценка «неудовлетворительно» ставится выпускнику, если он в процессе ответа допускает грубые ошибки, показывает незнание теоретического материала.

СОДЕРЖАНИЕ ИЭ

Итоговый экзамен бакалавра по дисциплинам «Ботаника», «Зоология», «Биофизика», «Физиология растений», «Физиология животных», «Основы этологии», «Организмы и среда», «Генетика и селекция», «Теория эволюции», «Микробиология и вирусология», «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология», «Анатомия человека», проводится с целью определения степени соответствия знаний студентов по блоку профессионального цикла требованиям государственного образовательного стандарта и носит комплексный характер, его содержание формируется на междисциплинарной основе.

В экзаменационный билет включается три теоретических вопроса из различных областей биологии и экологии.

Первый вопрос из дисциплин «Ботаника», «Биофизика», «Физиология растений». Второй – из дисциплин «Зоология», «Физиология животных», «Основы этологии», «Организмы и среда», «Анатомия человека». Третий вопрос – из дисциплин «Микробиология и вирусология», «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Теория эволюции».

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Ботаника»

Отличительные особенности растений

Основные разделы ботаники. Основные этапы развития ботаники. Положение растений в системах органического мира. Роль растений в природе и значение в жизни человека. Ведущие ботанические учреждения, международные организации, периодическая печать.

Строение растительной клетки

Общая характеристика растительной клетки. Пластиды и их характеристика. Вакуоль и её функции. Строение клеточной оболочки. Цитоплазматические включения в растительной клетке. Строение и функции ядра. Типы деления клетки, отклонения от нормального деления. Основные пути эволюции низших растений. Появление тканевого строения.

Анатомия и морфология растений

Образовательные ткани (меристемы) и их классификация. Цитологическая характеристика меристем. Покровные ткани растений, их классификация, структура и функции. Механические ткани, особенности строения и функции. Проводящие ткани. Ксилема. Особенности строения клеток и их функции. Флоэма. Ситовидные трубки и клетки-спутницы. Проводящие пучки, типы проводящих пучков. Ассимиляционные ткани. Аэренхима. Запасающие ткани. Запасные вещества. Выделительные ткани.

Первичная и вторичная анатомическая структура корня. Зоны молодого корневого окончания. Главные, боковые и придаточные корни, их происхождение. Метаморфозы корней.

Общая характеристика побега. Первичная и вторичная структура стебля. Лист – онтогенез, морфология и анатомическое строение. Почка – зачаток побега.

Классификации почек. Нарастание и ветвление. Метаморфозы подземных и надземных побегов. Метаморфозы листьев.

Размножение высших растений

Вегетативное размножение растений: корневищами, черенками, порослью, клубнями, луковичками, выводковыми почками. Значение вегетативного размножения растений в природе и сельскохозяйственной практике.

Бесполое размножение. Спорообразование у высших растений. Равно- и разноспоровость. Половое воспроизведение. Особенности полового процесса у высших растений. Строение половых органов (антеридиев и архегониев) и гамет. Чередование ядерных фаз у высших растений и его экологическая обусловленность. Понятие о спорофите и гаметофите. Редукция гаметофита в связи с разноспоровостью. Две линии эволюционного развития высших растений – с преобладанием гаметофита и спорофита.

Водоросли (Algae)

Общая характеристика. Особенности строения водорослевой клетки. Пигменты водорослей, их роль в адаптациях к окружающей среде и в систематике. Строение (внешний вид и тонкая структура) хлоропластов водорослей.

Размножение водорослей: вегетативное, бесполое и половое. Циклы развития. Смена ядерных фаз и генераций.

Основные отделы водорослей и их характеристика: Cyanophyta, Rhodophyta, Chlorophyta, Charophyta, Ochrophyta.

Распространение водорослей в природе и распределение их в водоемах. Пресноводные и морские водоросли. Водоросли вневодных местообитаний (почвенные, аэрофильные, литофильные). Симбиотические водоросли.

Грибы (Fungi)

Общая характеристика. Место грибов в системе органического мира. Черты растительной и животной организации у грибов. Строение клетки и мицелия, запасные вещества. Особенности питания.

Различные способы вегетативного, бесполого и полового размножения. Жизненные циклы. Плеоморфизм грибов.

Современные принципы классификации грибов. Псевдогрибы: общая характеристика группы, биохимические и морфологические признаки, свидетельствующие об обособленности этой группы от других грибов. Отдел Оомикота (Oomycota). Собственно грибы: общая характеристика группы, характерные черты организации, основные особенности. Принципы деления на отделы (Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, формальный отдел Deuteromycota) и их общая характеристика.

Распространение грибов в природе, сапротрофные, паразитные и симбиотические формы.

Экологические группы грибов. Роль грибов в функционировании современных экосистем.

Распространение грибов в природе. Роль грибов в хозяйственной деятельности человека.

Охрана грибов.

Лишайники (Lichenes)

Общая характеристика. Место лишайников в системе органического мира.

Морфологическое и анатомическое строение таллома. Систематическое положение водорослей и грибов в лишайниках. Взаимоотношения компонентов лишайников.

Способы размножения. Современная классификация лишайников. Экология и распространение лишайников. Роль лишайников в природе и практической деятельности человека.

Слизевики (Mycxomycota)

Общая характеристика группы. Характерные черты организации, основные особенности.

Принципы деления на отделы.

Общая характеристика высших растений

Выход растений на сушу. Особенности жизни растений в наземных условиях. Возникновение органов: корней, стебля, листьев. Специализация клеток и возникновение тканей.

Систематика высших растений

Отдел Моховидные (Bryophyta). Общая характеристика, особенности строения, жизненного цикла, размножения. Происхождение мохообразных. Экология, географическое распространение, значение в природе и народном хозяйстве.

Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Общая характеристика, особенности строения, жизненный цикл. Гетероспория и гомоспория. Редукция гаметофита у разноспоровых представителей. Ископаемые плауновидные. Их значение для выяснения филогении плауновидных. Роль ископаемых плауновидных в растительном покрове палеозойской эры и в образовании каменного угля.

Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Общая характеристика, особенности строения, жизненный цикл. Ископаемые представители хвощевидных, их значение для выяснения происхождения и эволюции хвощевидных, их геологическая роль.

Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta). Общая характеристика, особенности строения, жизненный цикл. Ископаемые представители папоротниковидных. Значение современных папоротниковидных в природе.

Отдел семенные «папоротники» (Pteridospermatophyta). Общая характеристика. Возникновение семязачатка и семени. Значение семени для эволюции наземных растений. Значение этого отдела для дальнейшего развития семенных растений.

Отдел Хвойные (Pinophyta). Общая характеристика, морфология вегетативных и репродуктивных органов, развитие мужского и женского гаметофитов, оплодотворение. Значение голосеменных в природе и народном хозяйстве.

Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta). Общая характеристика. Разнообразие жизненных форм и общего строения. Цветок: строение, развитие мужского и женского гаметофита. Соцветия, их основные типы. Направления эволюции соцветий. Основы экологии опыления. Абиотическое и биотическое опыление. Двойное оплодотворение. Развитие семени. Строение семян с эндоспермом, без эндосперма, с периспермом. Прорастание семян. Надземное и подземное прорастание. Развитие плода. Основные типы плодов: апокарпии, синкарпии, паракарпии, лизикарпии.

Разделение покрытосеменных на классы. Сравнительная характеристика классов Однодольные (Liliopsida) и Двудольные (Magnoliopsida). Основные направления эволюции покрытосеменных.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Зоология»

Систематика беспозвоночных. Современные взгляды на филогению беспозвоночных. Простейшие. Низшие и высшие многоклеточные. Происхождение и теории многоклеточности.

Общая характеристика простейших (Protozoa). Одноклеточные, многоядерные и колониальные протисты. Разнообразие вариантов строения клеточных органелл и жизненных циклов. Жизненные циклы.

Тип Саркомастигофоры (Sarcostigophora). Особенности строения и жизнедеятельности. Значение в природе и жизни человека. Паразитические саркомастигофоры.

Тип Споровики (Sporozoa). Кровяные споровики. Жизненный цикл малярийного плазмодия. Кокцидии. Грегарины. Особенности жизненных циклов. Значение в природе и жизни человека.

Тип Инфузории (Ciliophora) как высокоорганизованные простейшие. Особенности строения покровов. Передвижение. Строение клетки. Процессы жизнедеятельности. Значение в природе и жизни человека.

Многоклеточные беспозвоночные (Metazoa), общая характеристика.

Надраздел Паразои (Parazoa). Отсутствие настоящих тканей, рта и кишки; локомоция, питание и распределение веществ и материалов внутри организма за счёт индивидуальной клеточной активности.

Тип Губки (Porifera). Общая характеристика. Типы организации губок. Особенности клеточного строения губок. Черты примитивности в организации. Представители. Значение в природе и жизни человека.

Характеристика надраздела Эуметазои (Eumetazoa). Появление настоящих эпителиев, соединительной мышечной и нервной тканей. Рот, кишечник, подвижность. Роль макрофагии в начальной эволюции эуметазоев.

Раздел Лучистые (Radiata). План строения и симметрия.

Тип Кишечнополостные (Cnidaria). Общая характеристика. Систематика кишечнополостных. Класс Гидроидные (Hydrozoa). Строение полипов. Питание и пищеварение. Бесполое размножение и образование колоний.

Медузы: способ образования и строение. Гонады и половое размножение. Организация планулы и метаморфоз. Представители. Значение в природе и жизни человека. Класс Сцифоидные (Scyphozoa). Строение полипов. Строение медузы. Представители. Значение в природе и жизни человека. Класс Коралловые полипы (Anthozoa). Строение полипов. Жизненный цикл. Представители. Значение в природе и жизни человека.

Общая характеристика Двустороннесимметричных (Bilateria). Симметрия, зародышевые листки. Производные экто-, эндо- и мезодермы.

Тип Плоские черви (Plathelminthes). Общая характеристика. Систематика Плоских червей. Класс Ресничные черви (Turbellaria). Особенности строения кожных покровов. Пищеварительная, нервная выделительная системы. Развитие. Класс Ленточные черви (Cestoda). Особенности строения ленточных червей в связи с паразитическим образом жизни. Жизненные циклы бычьего цепня, широкого лентеца. Значение в природе и жизни человека. Класс Сосальщики (Trematoda). Особенности строения в связи с паразитическим образом жизни. Жизненный цикл печеночного сосальщика. Значение в природе и жизни человека.

Тип Первичнополостные черви (Nemathelminthes). Общая характеристика. Систематика. Класс Круглые черви (Nematoda). Наружное строение и анатомия. Паразитические нематоды. Жизненные цикл круглые червей.

Тип Кольчатые черви (Annelida). Общая характеристика. Систематика кольчатых червей. Класс Многощетинковые черви (Polychaeta). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие многощетинковых червей. Многообразие многощетинковых червей, их значение в природе и жизни человека. Класс Малощетинковые черви (Oligochaeta). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие малощетинковых червей. Многообразие малощетинковых червей, их значение в природе и жизни человека. Класс Пиявки (Hirudinea). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие пиявок. Значение в природе и жизни человека.

Тип Моллюски (Mollusca). Общая характеристика. Систематика моллюсков. Взгляды на происхождение моллюсков. Класс Моноплакофоры (Monoplacophora) и Полиплакофоры (Polyplacophora). Особенности организации. Черты примитивности в строении. Представители. Класс Гастроподы (Gastropoda). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие брюхоногих моллюсков. Многообразие гастропод, их значение в природе и жизни человека. Класс Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие

двустворчатых. Многообразие двустворчатых моллюсков, их значение в природе и жизни человека.

Тип Членистоногие (Arthropoda). Общая характеристика. Систематика членистоногих. Происхождение членистоногих. Трилобиты как вымершая группа членистоногих. Подтип Жабродышащие (Branchiata). Класс Ракообразные (Crustacea). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие ракообразных. Низшие и высшие ракообразные. Значение в природе и жизни человека.

Подтип Хелицерные (Chelicerata). Класс Паукообразные (Arachnida). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие паукообразных. Многообразие паукообразных. Значение в природе и жизни человека.

Подтип Трахейнодышащие (Tracheata). Класс Насекомые (Insecta). Особенности организации. Системы органов. Размножение и развитие насекомых. Многообразие насекомых. Основные отряды насекомых. Значение в природе и жизни человека.

Тип Иглокожие (Echinodermata). Симметрия, стороны тела, антимеры. План строения морских лилий (класс Crinoidea). Морские звёзды. Класс Asteroidea.

Классы офиур (Ophiuroidea), морских ежей (Echinoidea), голотурий (Holothuroidea). Развитие яйца, личинка, метаморфоз. Радиальное дробление, вторичный рот, энтероцельные целома и их превращения при метаморфозе.

Система и филогения Metazoa.

Характеристика типа Хордовые (Chordata). Место хордовых среди других типов животного царства.

Низшие хордовые. Подтип Бесчерепные (Acrania). Внешнее и внутреннее строение, экология, размножение и развитие ланцетника обыкновенного. Подтип Оболочники (Tunicata). Общая характеристика, систематика и распространение. Организация оболочников на примере класса Асцидий (Ascidiacea).

Подтип Позвоночные (Vertebrata). Основные черты организации позвоночных. Классификация черепных. Понятие об анамниях и амниотах, бесчелюстных и челюстных.

Надкласс Рыбы (Pisces). Общая характеристика. Особенности строения класса Бесчелюстных (Agnatha), их размножение и развитие. Биология миксин и миног. Строение кожного покрова, скелета и мускулатуры, кровеносной, дыхательной, пищеварительной и мочеполовой систем хрящевых и костных рыб. Нервная система, органы чувств и поведение. Систематика класса Пластинчатожабернообразные (Elasmobranchiomorphi). Образ жизни хрящевых рыб, их распространение, промысловое значение. Биология и особенности строения мясистолапстных, хрящевых и костных ганоидов. Систематика Костистых рыб (Osteichthyes). Их распространение, образ жизни и хозяйственное значение. Морфобиологические особенности двоякодышащих рыб.

Надкласс Четвероногие (Tetrapoda), общая характеристика.

Класс Земноводные (Amphibia). Особенности строения и биологии земноводных в связи с обитанием в двух средах: наземной и водной. Понятие о метаморфозе. Многообразие земноводных, их значение. Краткая характеристика современных отрядов амфибий.

Класс Пресмыкающиеся (Reptilia). Особенности их организации в связи с переходом к наземному образу жизни. Строение кожи, скелета и мускулатуры рептилий. Особенности их дыхания, кровообращения, питания и обмена веществ. Строение нервной системы и органов чувств. Размножение и развитие. Систематический обзор современных пресмыкающихся. Экология рептилий, значение в природе и жизни человека.

Класс Птицы (Aves). Кожа и ее производные. Опорно-двигательная система. Основные типы движения. Органы пищеварения и питание птиц, органы дыхания и особенности газообмена. Строение кровеносной, выделительной, половой и нервной систем. Органы зрения, слуха и обоняния. Поведение птиц. Забота о потомстве. Систематический обзор. Значение в природе и для человека.

Класс Млекопитающие (Mammalia). Полифункциональность покровов, особенности кожи и ее производных; многообразие строения и функций кожных желез зверей. Скелет, разнообразие адаптивных изменений в его отделах. Строение пищеварительной системы, специфика работы различных отделов. Изменения в системе пищеварения млекопитающих в связи с кормовой специализацией. Особенности размножения яйцекладущих, сумчатых и плацентарных зверей. Практическое значение зверей. Систематика класса.

Происхождение и эволюция хордовых. Палеонтологическая летопись позвоночных. Адаптации, создавшие предпосылки к освоению суши. Исторические причины и стимулы к освоению позвоночными суши. Происхождение наземных позвоночных.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Биофизика»

Молекулярная физика

Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Факторы стабилизации макромолекул. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия в биоструктурах. Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Основные методы изучения конформационной подвижности белков: люминесцентные методы, ЭПР, ЯМР, ЯГР спектроскопии.

Биофизика мембранных процессов

Структурно-функциональная организация биологических мембран. Состав биомембран. Механические свойства мембран. Транспорт веществ через биологические мембраны: пассивный транспорт веществ через биомембраны. Химический и электрохимический потенциалы. Законы Фика. Ионные насосы. Эквивалентная схема активного транспорта. Биоэлектрические потенциалы: потенциал покоя. Электродиффузионный транспорт ионов через мембрану. Потенциал Нернста. Уравнение Гендерсона. Уравнение Гольдмана для мембранного потенциала. Потенциал действия. Измерение потенциалов в возбудимых мембранах. Ионные токи в мембране аксона. Метод фиксации потенциала. Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна. Кабельные свойства нервных волокон.

Биофизика сложных систем

Основные особенности кинетики биологических процессов; кинетика ферментативных реакций; фермент-субстратные комплексы, влияние различных факторов на кинетику ферментативных реакций (ингибиторы, активаторы, рН среды, ионы металлов); современная иерархия и принцип «узкого места»; колебательные процессы в биологии; пространственная организация и саморегуляция биологических систем.

Классификация термодинамических систем, законы термодинамики, изменения энтропии в открытых системах; термодинамические условия существования и устойчивости стационарного состояния; понятие обобщенных сил и потоков; границы применимости линейной термодинамики в биологии; нелинейная термодинамика; связь энтропии и информации в биологических системах.

Биофизика системы кровообращения. Физика работы сердца. Линейная и объемная скорость кровотока, пульсовая волна. Биофизика органов чувств. Общие закономерности. Восприятие вкуса. Восприятие запаха. Теория обоняния. Слух. Кодирование информации в органе слуха. Зрение. Кодирование информации в органе зрения.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Физиология растений»

Изучение растительного организма на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, биоценотическом.

Основные структурные компоненты растительной клетки. Мембранный принцип организации клетки. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Особенности обмена веществ растительной клетки. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия, понятие химического потенциала. Осмос. Осмотическое давление. Понятие водного потенциала как меры активности воды. Методы измерения водного потенциала. Растительная клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и тургора. Поступление солей в растительную клетку. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений. Способность к избирательному накоплению солей клеткой. Влияние условий на поступление солей. Пассивное и активное поступление.

Корневое питание растений

Влияние рН почвы на усвоение питательных веществ и рост растительных организмов. Значение почвенных микроорганизмов. Микориза и ее роль в питании растений. Элементы, входящие в состав растительного организма. Минеральные соли как основная форма питания растения. Элементы, необходимые для растительного организма. Физиологическое значение макро- и микроэлементов. Признаки голодания растений.

Круговорот минеральных элементов в растении (реутилизация). Особенности питания растений азотом. Физиологическая роль азота. Усвоение молекулярного азота. Несимбиотические и симбиотические азотфиксаторы. Понятие о транспирации. Ее значение. Строение листа как органа транспирации. Строение устьиц у однодольных и двудольных растений. Влияние на транспирацию внешних условий: влажности воздуха, температуры, света, влажности почвы, ветра. Поступление и передвижение воды в растении. Корневая система и поступление воды в растение. Градиент водного потенциала как движущая сила водного тока в растении. Корневое давление, величина корневого давления. Передвижение воды по растению. Формы воды в почве. Водный дефицит и засоление.

Фотосинтез

Общее уравнение фотосинтеза. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты, их химическое строение, спектры поглощения и роль в процессе фотосинтеза. Пигментный аппарат фотосинтеза. Каротиноиды, их химическое строение, спектры поглощения, условия образования. Физиологическая роль каротиноидов. Энергетика фотосинтеза. Химизм процесса фотосинтеза. Расположение переносчиков электронов в электрон-транспортной цепи в соответствии с их окислительно-восстановительными потенциалами. Механизм фосфорилирования. Использование мембранного потенциала для образования АТФ. Цикл Кальвина (восстановительный пентозофосфатный цикл, С₃ – путь). Цикл Хетча – Слэка – Карпилова, путь С₄. Значение фотосинтеза в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы. Единицы измерения фотосинтеза. Фотодыхание. Его химизм, значение. Передвижение питательных веществ в растении.

Дыхание растений

Дыхание и его значение в жизни растительного организма. Окислительно-восстановительные процессы. Дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена. Роль митохондрий в процессе дыхания. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Дегидрогеназы как переносчики водорода и электронов. Цитохромная система переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Образование трансмембранного потенциала. Хемиосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования (по Митчеллу). Пентозофосфатный

путь дыхания. Его химизм и значение. Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительного организма.

Рост и развитие растений

Гормоны растений (фитогормоны) как основные регуляторы процесса роста и развития. Физиологические проявления действия ауксинов (влияние на рост клеток в фазе растяжения, образование плодов и др.). Химический состав, образование гиббереллинов. Физиологические проявления их действия, сходство и отличие с действием ауксинов. Цитокинины. Их состав и свойства. Природные ингибиторы роста: абсцизовая кислота, кумарин. Этилен как регулятор физиологических процессов. Гормональная регуляция. Рост клеток как основа роста многоклеточного организма. Три фазы роста клеток, условность этого разделения (эмбриональная фаза, фаза растяжения, фаза внутренней дифференцировки).

Физиологические основы устойчивости растений

Представление о стрессе и стрессорах. Три фазы стрессовой реакции растений. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Различные виды устойчивости. Устойчивость растений к низкой отрицательной температуре. Морозоустойчивость.

Зимостойкость растений. Холодоустойчивость. Солеустойчивость растений. Галофиты. Физиология устойчивости растений против заболеваний (иммунитет).

Содержание программы итогового экзамена по модулю

«Физиология животных»

Уровни организации живого организма. Процессы, рассматриваемые на микро- и на макроуровне. Молекулярные механизмы физиологических процессов. Понятие о внутренней среде организма. Клеточная мембрана как граница раздела. Ионные каналы. Механизм работы ионных каналов. Клеточная физиология.

Возбудимые ткани. Понятие о потенциале покоя и действия. Механизм работы синапсов. Передача нервного импульса. Механизмы мышечного сокращения.

Понятие о рефлекторной дуге. Нервная регуляция функций организма. Основные рефлексы спинного и головного мозга. Рефлексы вегетативной нервной системы. Особенности дуги вегетативного рефлекса.

Регуляция функций и система обеспечения гомеостаза. Гуморальная регуляция функций организма. Гормоны и гормонпродуцирующие органы. Понятие о системе крови. Функции крови в организме. Функционирование сердечно-сосудистой системы. Основные законы гемодинамики. Функциональные типы сосудов. Понятие об автоматизме сердца.

Дыхание как один из процессов поддержания гомеостаза. Объемные показатели дыхания. Механизмы газообмена. Транспорт газов кровью.

Структурно-функциональная организация пищеварительной системы. Пищеварительные ферменты. Механизм всасывания и транспортировки питательных веществ. Питание. Потребности человека в основных питательных веществах.

Функционирование органов выделения. Процессы, происходящие в почках. Обмен веществ. Обмен энергии в организме человека. Источники энергии и пути ее превращения в организме. Основной обмен, обмен покоя и обмен при мышечной работе. Восполнение энерготрат питанием. Теплорегуляция. Понятие о тепловом ядре и тепловой оболочке. Теплопродукция и теплоотдача. Адаптация организма к температурным условиям.

Репродуктивные функции организма. Периодизация онтогенеза. Процессы старения. Профилактика старческих изменений в организме.

Организация и функционирование коры больших полушарий. Восприятие, переработка и передача информации. Понятие об анализаторах. Кора больших полушарий как основа процессов высшей нервной деятельности. Закономерности интегративной

деятельности мозга. Механизмы памяти. Врожденные и приобретенные формы поведения. Эмоции и мотивации. Речь и мышление. Межфункциональная асимметрия полушарий.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Основы этологии»

Предмет и объект изучения этологии, методы исследования. История становления дисциплины. Основные направления исследования психики животных, их характеристика. Зоопсихология как самостоятельное направление. Сравнительная психология. Бихевиоризм. Гештальтпсихология. Генетика поведения.

Поведение животных

Механицизм и антропоморфизм. Методы, принципы и задачи изучения поведения животных. Классификация основных форм поведения. Иерархии у животных. Территориальные отношения и поведение. Инстинктивное поведение животных. Понятия о рефлексах. Свойства инстинктов. Фиксированные комплексы действий. Классификации инстинктов. Структура инстинктивного поведения. Игровое поведение животных. Общая характеристика игры.

Научение как индивидуально-приспособительная деятельность животных. Научение и обучение. Классификация и характеристика основных видов научения у животных. Импринтинг, его свойства и значение. Имитация. Навык, методы изучения, свойства, формы навыков. Дрессировка. Когнитивные формы обучения у животных.

Коммуникации животных. Средства общения у животных: позы, окраска, ритуальное поведение. Запахи. Другие средства общения: акустические сигналы, ультразвуковые коммуникации. Зрение. Языки животных. Способности животных к символизации как биологическая предпосылка к возникновению речи человека.

Развитие психической деятельности животных в онтогенезе

Проблема онтогенеза поведения. Биологическая обусловленность онтогенеза поведения животных. Значение заботы о потомстве. Совершенствование двигательной и познавательной активности. Игра и общение. Высшие формы игровой исследовательской деятельности.

Эволюция психики животных. Элементарная сенсорная психика животных. Развитие психики – результат возникновения и развития нервной системы. Зачатки высших форм поведения. Отражение отдельных свойств или суммы свойств. Доминирование врождённых стереотипов. Зачатки ассоциаций, общения, агрессии.

Перцептивная психика животных. Цветовое зрение. Запахи. Фототаксисы. Общение и групповое поведение. Ритуализация поведения. Территориальное поведение. Сенсорные способности. Общение. Ригидность и пластичность форм поведения. Сложные формы инстинктивного поведения.

Проблема интеллекта животных. Морфофизиологические основы мышления животных. Биологическая ограниченность интеллекта животных. Элементарное мышление. Изучение элементов сознания у животных.

Сравнительная психология. Психика животных и человека. Биопсихология, объективные методы исследования. Филогенетический метод. Эволюция генетических и сенсорных функций высших млекопитающих. Родословное дерево и уровни психического развития животных. Сравнительные аспекты становления психики животных и человека. Общественные отношения и культура.

Место и значение зоопсихологии в современных психологических науках. Зоопсихология и психотерапия. Перспективы развития зоопсихологии.

Содержание программы итогового экзамена по модулю

«Организмы и среда»

Биосфера

Уровни организации жизни и задачи физиологической экологии. Распространение жизни. Водная среда. Воздушная среда. Почва. Среда обитания как источник энергии для организмов. Предмет экологии. Основные проблемы экологии. Разнообразие абиотических факторов.

Понятие о водно-солевом обмене

Водно-солевой обмен у водных животных. Осморегуляция. Пресноводная осморегуляция. Осморегуляция в море; костные рыбы. Осморегуляция у хрящевых рыб. Физиологический контроль осморегуляции. Водный обмен и осморегуляция у амфибий. Приспособления, ограничивающие дегидратацию. Физиологическая регуляция водно-солевого обмена. Водный обмен у наземных животных. Метаболическая вода. Кожные влагопотери. Выведение воды через почки. Солевой обмен у наземных позвоночных. Водно-солевой обмен у растений.

Приспособления к обитанию в аридных условиях. Регуляция диуреза. Кишечная реабсорбция. Особенности водного обмена пустынных животных. Адаптивное поведение. Солевой обмен у наземных позвоночных. Почечная экскреция солей. Солевые железы. Адаптивное поведение; приспособление к солевой недостаточности.

Газообмен и дыхание

Внутренний и внешний газообмен. Газообмен в водной среде. Принцип водного дыхания. Приспособления к изменению содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание у рыб. Газообмен в воздушной среде. Принципы воздушного дыхания. Дыхание у птиц. Приспособления к гипоксии. Сродство гемоглобина к кислороду. Высотные адаптации. Борьба за кислород. Адаптации к гипоксии. Газообмен у ныряющих животных. Запасание кислорода при нырянии. Приспособления к экономному расходованию запасов кислорода. Газообмен и дыхание у растений.

Теплообмен и терморегуляция

Теплота. Пойкилотермные животные. Температура тела. Метаболизм и интенсивность жизнедеятельности. Эффективные температуры. Механизмы температурной адаптации. Элементы терморегуляции. Адаптивное поведение. Гомойотермные животные. Температура тела. Химическая терморегуляция. Физическая терморегуляция. Терморегуляторное поведение. Нервный контроль терморегуляторных реакций.

Обратимая гипотермия. «Стратегия» теплообмена». Температурные адаптации.

Суточные и сезонные биологические ритмы

Фотопериод. Общие закономерности протекания сезонных ритмов. Цирканые биологические ритмы. Циркадные ритмы. Механизмы и регуляция циркадных ритмов. Гипоталамо-гипофизарная система. Фотопериодическая регуляция сезонных циклов. Регуляция размножения. Гормональная регуляция. Сезонность размножения и фотопериод. Цирканная природа репродуктивных циклов. Механизмы фотопериодической регуляции. Комплексный характер регуляции размножения. Физиология и регуляция линьки у птиц. Физиология и энергетика линьки. Фотопериодическая регуляция линьки. Физиологическая регуляция линьки. Сезонные миграции и физиологический контроль миграционного состояния. Миграции рыб (нерестовые, нагульные (кормовые), зимовальные). Миграции птиц.

Адаптации организма

Абиотические и биотические факторы среды. Правило оптимума. Комплексное воздействие факторов. Правило минимума. Правило двух уровней адаптации. Две группы адаптивных механизмов.

Популяция

Пространственно-этологическая структура популяций. Пространственная структура популяций. Оседлые животные. Участки обитания. Механизмы «индивидуализации» территории. Механизмы интеграции. Преимущества группового образа жизни. Экстенсивное использование пространства. Пространственная структура стад (стай). Синхронизация деятельности особей. Регуляция плотности населения. Роль процессов информации. Неспецифическая информация. Специфическая информация. Регуляция плодовитости и смертности. Динамика плодовитости и смертности. Химическая регуляция. Регуляция через поведение. Регуляция через структуру. Роль стресса.

Экологическое значение генетической гетерогенности. Эволюционный и экологический аспекты изменчивости. Генетическая гетерогенность и экологическая устойчивость популяций. Этологическая структура и сексуальное доминирование. Иерархия и сексуальное доминирование. Подвижность и расселение. Половая избирательность. «Возрастной кросс». Роль поведения в поддержании популяционного гомеостаза.

Биоценоз

Трофическая структура биоценозов. Продуценты. Консументы. Редуценты (или деструкторы). Принципиальная схема трофических связей. Уровень первичной продукции. Консументы I порядка. Консументы II порядка. Консументы III порядка. Паразитизм. Трофические цепи; сети питания. Питание как основа трофических взаимоотношений. Экология питания. Приспособления фитофагов. Приспособления зоофагов. Пищедобывательное поведение. Физиология пищевого поведения. Физиология питания. Строение пищеварительной системы. Пищеварение. Регуляция пищеварения. Энергетические резервы.

Энергетическая роль животных и растений в экосистемах

Принципы энергетики организма. Энергетический обмен и размеры тела. Поток энергии в организме. Энергетическая оценка роли животных и растений в экосистемах. Энергетика популяций. Энергетика биоценозов. Взаимоотношения видовых популяций в биоценозах. Взаимосвязи популяций смежных трофических уровней. Растения — животные. Хищники — жертвы. Паразиты — хозяева. Конкуренция и симбиоз. Животные в ноосфере.

Токсикология

Основы токсикологии, токсикологический стресс, токсикологическое нормирование.

Содержание программы итогового экзамена по модулю

«Генетика и селекция»

Молекулярные основы наследственности

Строение, свойства, доказательства генетической роли ДНК. Закономерности наследования признаков установленные Г.Менделем. Хромосомная теория Т.Моргана. Типы взаимодействия неаллельных генов.

Модификационная изменчивость. Характеристика модификаций. Норма реакции. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций по генотипу. Методы генетики человека. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга.

Закономерности наследования признаков

Гибридологический метод как основа генетического анализа. Доминантный и рецессивный признаки. Закон расщепления. Гомозиготность, гетерозиготность. Генотип, фенотип. Цитологические основы закона расщепления. Правило «чистоты» гамет. Анализирующее, возвратное скрещивания. Понятие о генах и аллелях. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.

Наследование при полигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы независимого наследования признаков. Закономерности полигибридного скрещивания. Типы неаллельного взаимодействия генов. Гены-модификаторы, плейотропия. Влияние факторов среды на реализацию генотипа. Понятие о целостности и дискретности генотипа.

Хромосомная теория наследственности. Наследование признаков, сцепленных с полом. Гемизиготы. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Явление сцепления генов. Линейное расположение генов в хромосоме. Генетическое доказательство кроссинговера. Частота кроссинговера. Одинарный и множественный кроссинговер. Генетические карты. Цитологическое доказательство кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер.

Нехромосомное наследование, его особенности и методы изучения. Наследование через пластиды и митохондрии. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Наследование паразитов и симбионтов. Наследование вирусов и экстрахромосомные элементы. Преддетерминация цитоплазмы (матроклия).

Изменчивость генетического материала

Виды изменчивости. Мутационная изменчивость. Мутационная теория. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова. Принципы классификации мутаций. Методы учета мутаций. Виды генных мутаций, причины их возникновения. Молекулярные механизмы мутагенеза. Хромосомные перестройки. Внутрихромосомные и межхромосомные перестройки. Эффект положения гена. Значение хромосомных перестроек для анализа генотипа. Роль хромосомных перестроек в эволюции. Геномные мутации. Полиплоидия. Мейоз и наследование у автополиплоидов и аллополиплоидов. Полиплоидные ряды. Искусственное получение полиплоидов. Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений. Полиплоидия у животных. Анеуплоидия (гетероплоидия): нуллисомии, моносомии, полисомии. Гаплоидия. Методы получения и значение гаплоидов.

Модификационная изменчивость. Типы модификаций. Свойства модификаций. Механизмы возникновения модификаций. Норма реакции. Методы изучения модификационной изменчивости. Взаимосвязь модификационной и наследственной изменчивости. Значение модификаций.

Генетика определения пола

Хромосомный механизм определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая бисексуальность организмов. Первичные и вторичные половые признаки. Интерсексуальность, гинандроморфизм, гермафродитизм и другие половые отклонения. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.

Генетические основы селекции

Предмет и методы исследования в селекции. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову. Источники изменчивости для отбора. Методы отбора в селекции. Системы скрещивания, применяемые в селекции. Гетерозис. Основные достижения и перспективы развития селекции животных, растений и микроорганизмов. Новейшие методы селекции.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Теория эволюции»

История возникновения и развития представлений об эволюции. Ученые античного мира о происхождении жизни. Представление об эволюции в средние века. Эволюционная философия XVII-XVIII вв. Взгляды К.Линнея, Ж. Бюффона, Ж.Кювье. Первая эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка. Предпосылки возникновения учения Ч.Дарвина. Основные положения теории Дарвина. Формы и результаты искусственного отбора. Формы изменчивости. Борьба за существование и ее формы. Естественный отбор. Роль изоляции в эволюции. Дивергентный характер эволюции. Противоречия дарвинизма.

Дальнейшее развитие эволюционной теории. Достижения генетики, синтез генетики и дарвинизма. Основные постулаты синтетической теории эволюции. Популяция – элементарная единица эволюции. Генетический полиморфизм популяций. Закон Харди-Вайнберга о равновесном состоянии популяций. Факторы, нарушающие его проявление (отбор, мутации, дрейф генов), их значение в эволюции. Естественный отбор - движущая и направляющая сила эволюции. Основные формы естественного отбора.

Вид как основной этап эволюционного процесса. История развития концепции вида. Представления К. Линнея, рассмотрение им вида как стабильного элемента природы. Идея об изменяемости видов Ж.Б. Ламарка. Представления Ч. Дарвина о неустойчивости и динамичности видов. Современное понятие вида. Критерии вида.

Микроэволюция как процесс возникновения и развития генетической изоляции. Основные пути видообразования (аллопатрическое и симпатрическое видообразование). Гибридогенное видообразование. Формы изоляции в природе.

Макроэволюция. Основные правила и закономерности эволюции. Адаптивная радиация и увеличение видового разнообразия в ходе эволюции. Основные пути филогенеза: дивергенция, конвергенция и параллелизм. Аналогичные и гомологичные органы. Представление о моно- и полифилетической эволюции.

Соотношение индивидуального и исторического развития организмов. Биогенетический закон, его развитие, учение о филэмбриогенезах. Пути эволюции онтогенезов (основные направления эволюции: аллогенез и арогенез).

Эволюционный прогресс. Относительность – главная характеристика прогрессивных изменений. Биологический прогресс и его признаки. Пути достижения биологического прогресса посредством морфофизиологических изменений: ароморфоза, идиоадаптаций, общей дегенерации. Биологический регресс.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Микробиология и вирусология»

Микробиология как наука

Предмет и объекты изучения микробиологии. Сравнительная характеристика прокариот, эукариот, вирусов: клеточная организация, многообразие типов питания и дыхания, уровень обмена веществ, энергия размножения, генный паразитизм.

Разделы микробиологии: общая, медицинская, ветеринарная, сельскохозяйственная, промышленная, санитарная, геологическая, водная и др. Общая характеристика микробиологических лабораторий (баклабораторий), правила работы в них. Основные методы микробиологии: микроскопический, бактериологический, серологический, экспериментальный История развития науки. Зарождение микробиологии во второй половине 19-го столетия. Исследования Левенгука. Морфологический период. Значение работ Л. Пастера в развитии физиологического направления. Успехи медицинской микробиологии. Становление и развитие почвенной микробиологии. Открытие вирусов Д.О. Ивановским. Первые успехи вирусологии. Открытие бактериофага. Успехи микробиологической науки XX столетия. Новые методы изучения микроорганизмов. Молекулярная микробиология.

Морфология и анатомия бактерий

Внешние морфологические признаки. Размеры и формы бактерий. Основные группы бактерий по форме: кокки, палочковидные, извитые. Характер расположения кокков в культуре. Особенности строения бактериальной клетки. Спорообразование у бактерий. Генетика прокариот. Изменчивость, ее типы. Модификации у бактерий, роль в жизни и эволюции. Мутационная изменчивость прокариот. Классификация мутаций. Механизмы мутирования. Рекомбинативная изменчивость. Механизмы рекомбинаций и пути передачи генетического материала. Практическое значение изменчивости микроорганизмов. Строение и состав генетического аппарата бактерий. Нуклеоид. Бактериальная хромосома, модель ее строения, специфика состава и структуры.

Внехромосомные генетические элементы. Плазмиды, их разнообразие Специфичность вирусов, черты сходства и различия между вирусами и всеми остальными живыми организмами.

Рост и размножение прокариот

Основные принципы культивирования бактерий. Условия культивирования. Питательные среды. Способы стерилизации. Чистые и элективные культуры. Методы культивирования аэробов и анаэробов. Культуральные признаки бактерий.

Систематика микроорганизмов

Проблемы систематики. Принципы построения и методы современной классификации прокариот. Таксономические категории. Вид. Штамм. Клон. Методы и наиболее перспективные признаки, используемые при классификации прокариот. Методы геносистематики. Анализ нуклеотидного состава ДНК. Метод молекулярной гибридизации ДНК. Исследование нуклеотидного состав рибосомальных РНК. Современные классификации микроорганизмов. Характеристика наиболее важных групп прокариот. Истинные бактерии. Миксобактерии. Актиномицеты. Спирохеты. Архебактерии.

Экология микроорганизмов

Вода как среда для жизни микроорганизмов. Микрофлора воды открытых водоемов, подземной воды, питьевой воды. Роль микроорганизмов в продуктивности и самоочищении водоемов. Санитарные показатели питьевой воды. Проблема очистки воды.

Влияние абиотических факторов на микроорганизмы: температуры, влажности, лучистой энергии, осмотического давления, реакции среды, аэрации, химических веществ и др.

Биотические факторы. Ассоциативные и конкурентные взаимоотношения между микроорганизмами. Антибиотики. Продуценты антибиотических веществ. Механизмы действия антибиотиков на микробную клетку.

Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком. Симбиотические связи. Паразитизм. Влияние антропогенных факторов на микробные сообщества.

Среды обитания микроорганизмов. Взаимодействие с продуцентами и консументами. Атмосфера как среда жизни. Микроорганизмы воздуха у поверхности земли и в верхних слоях атмосферы. Микрофлора и санитарное состояние воздуха закрытых помещений.

Морфология и структура вирусов

Размеры. Форма вирионов. Химический состав и строение вириона. Простые и сложные вирусы. Вирусы со спиральным и изометрическим капсидами. ДНК - геномные и РНК - геномные вирусы. Ковирусы. Моновирусы. Онтогенез вирусов. Цикл репродукции вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Паразитизм на геномном уровне. Размножение вируса. Происхождение вирусов. Классификация вирусов. Отрицательное воздействие вирусов на живую природу. Вирусные болезни. Общая характеристика механизмов репликации, основные отличия репликации ДНК прокариот и эукариот. Размножение бактерий. Развитие бактериальной популяции в культуре. Роль плазмид и мобильных элементов. Способы обеспечения энергией. Процессы и этапы энергетического обмена. Типы и особенности биологического окисления. Аккумуляция энергии бактериальной клеткой. Отношение микроорганизмов к кислороду. Цикл трикарбоновых кислот. Неполное окисление органических соединений. Дыхание факультативных анаэробов.

Содержание программы итогового экзамена по модулю

«Цитология и гистология»

Цитология и гистология: предмет, цели и задачи. Место в системе естествознания, связь с другими дисциплинами. Основные этапы развития цитологии и гистологии.

Открытие клетки Р. Гуком. Клеточная теория М. Шлейдена и Т. Шванна. Работы Р. Вирхова. Попытки реанимации идеи самозарождения клеток в XX веке. Становление гистологии как самостоятельной науки. Гистологические школы Я. Э. Пуркина и И. П. Мюллера. Эволюционный метод в гистологии, принцип функциональной аналогии тканей, причины и следствия параллелизмов и конвергенций в эволюции тканей. Проблема происхождения многоклеточности и тканевой организации. Гипотезы гастреи Э. Геккеля и фагоцителлы И. И. Мечникова, их основные отличия. Вопросы современного состояния гистологии и ее основные проблемы.

Цитология

Методы изучения клеток. Клетка как элементарная живая система. Общий план строения клетки. Биологические мембраны: липиды, белки и углеводы, функции плазматических мембран. Цитоплазма. Органоиды клетки: ЭПС, АГ, лизосомы, митохондрии, пластиды, клеточное ядро – взаимосвязь, строение и функции. Хромосомы: строение, классификации (С. Г. Навашина и др.). Деление клеток: митоз и мейоз. Биологическое значение двух типов деления клетки.

Гистология

Современные методы исследования тканей. Ткань как особый уровень организации живого. Тканевые элементы и их классификация. Принципы тканевой организации организма, пространственно-временные параметры ткани. Клеточная популяция и ее основные параметры. Регенерация и ее типы. Принципы классификации тканей. Основные классификации тканей: морфофункциональная, по происхождению в филогенезе и онтогенезе. Ткани: эпителиальные, внутренней среды (соединительные ткани и соединительные ткани с механическими функциями), мышечные, нервной системы – общая характеристика каждого типа ткани, строение и функции, происхождение.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Биохимия и молекулярная биология»

Основные этапы развития биохимии. Связь с физиологией человека, животных; физиологией растений, генетикой. Роль русских ученых в развитии биохимии. Центры биохимической науки в России.

Аминокислоты, пептиды, белки. Белковый обмен

Структура, свойства и классификация аминокислот. Изомерия и номенклатура. Уровни структурной организации белковой молекулы. Роль каталитически неактивных белков: шапироны и шапиронины. Полиморфизм белков. Физические свойства белков. Распространение в природе белков и полипептидов. Многообразие белков и их роль в природе. Проблема искусственной пищи. Простые и сложные белки. Фибриллярные белки. Глобулярные белки. Кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина). Миоглобин. Ингибиторы функций белков. Денатурация белков. Молекулярная масса белка. Коэффициент седиментации. Выделение растворимых белков – метод фракционирования белков солевыми растворами. Метод электрофореза. Метод молекулярных сит. Метод диализа. Афинная хроматография. Обмен белков и аминокислот. Общая характеристика. Окислительное дезаминирование. Роль глутаминовой кислоты в катаболизме аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Детоксикация биогенных аминов.

Ферменты

История энзимологии. Сущность ферментативного катализа. Химическая природа ферментов. Структура ферментов. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Особенности каталитических реакций. Внутриклеточное распределение ферментов. Свойства ферментов (абсолютная, групповая специфичность). Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, времени инкубации. Ингибиторы ферментов. Особенности коферментов. Простые ферменты – ферменты-протеины.

Сложные ферменты – ферменты-протеиды. Классификация, номенклатура и характеристика основных классов ферментов.

Витамины

Витамины и некоторые другие биологические активные соединения. История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Понятия «витамины», «витаминоподобные вещества», «антивитамины». Водорастворимые и жирорастворимые витамины, их роль в обмене веществ.

Углеводы. Обмен углеводов

Общие свойства углеводов. Принципы классификации. Простые углеводы. Физико-химические свойства моносахаридов. Альдопентозы (рибоза, диоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение и нахождение в природе. Открытая циклическая форма (на примере глюкозы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и L-ряды. Оптическая изомерия и таутомерия. Номенклатура и способы изображения, проекционные формулы-пиранозы и фуранозы. Формулы Хеурса. Полуацетальный (гликозидный) гидроксил, мутаратация. Аномеры. Химические свойства. Характерные особенности полуацетального гидроксила. Гликозиды. Восстановление, окисление и ацилирования сахаров. Уроновые и сахарные кислоты. Эпимеризация.

Сложные углеводы. Олигосахариды. Свойства сахарозы, мальтозы. Полисахариды (гликаны). Структурные полисахариды. Практическое применение углеводов. Катаболизм сахаров. Биологическое значение окислительных превращений глюкозы. Подготовительная стадия гликолиза. Вторая стадия гликолиза – генерация АТФ. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Биосинтез гликогена. Глюконеогенез. Брожение. Биологическое окисление. Общая характеристика. Метаболические пути: катаболические, анаболические. Макроэргические соединения (АТФ, УТФ, ЦТФ, ГТФ, ТТФ, креатинфосфат, фосфоенолпируват, ацил - КоА). Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Субстратное фосфорилирование. Окислительное фосфорилирование. Цитохромы. Организация дыхательной цепи транспорта электронов.

Липиды. Обмен липидов

Липиды (общая характеристика). Классификация. Жирные кислоты. Биологическое значение. Нейтральные липиды (ТГ). Жировые числа (константы), характеризующие свойства жира. Воска. Общая характеристика фосфолипидов. Общая характеристика стероидов.

Обмен липидов. Место липидов в современном рационе человека. Переваривание и всасывание липидов пищи. Катаболические превращения липидов в процессе переваривания. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови. Основные этапы окисления ЖК. Биосинтез жирных кислот. Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль. Строение биологических мембран. Химический состав. Молекулярная организация биологических мембран. Мембранные липиды: липидный бислой. Свойства биологических мембран.

Нуклеиновые кислоты

Общая характеристика. Химический состав. Нуклеозиды и нуклеотиды. ДНК: физико-химические свойства, уровни структурной организации. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика. Азотистые основания. Химический состав. Природные нуклеотиды. Структура и функции рибонуклеиновых кислот.

Синтез ДНК и РНК. Современные представления о строении гена. Структура хроматина. РНК: иРНК, тРНК, рРНК. Молекулярные основы репликации ДНК. Принцип комплементарности. Рекомбинация ДНК. Деструкция нуклеиновых кислот. Катаболизм пуринов и пиримидинов.

Содержание программы итогового экзамена по модулю «Анатомия человека»

Классификация костей, их строение, развитие. Особенности роста. Основные типы соединения костей. Суставы, строение и классификация. Обзор скелета туловища. Скелет головы. Скелет поясов и свободных верхней и нижней конечностей. Строение большого и малого таза. Развитие костей скелета в филогенезе и онтогенезе.

Строение, кровоснабжение и иннервация скелетных мышц. Их классификация, работа, особенности развития. Мышцы туловища, головы. Речевой акт человека. Обзор мышц верхней и нижней конечности, поясов. Особенности опорно-двигательного аппарата человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью.

Спланхнология. Пищеварительная система, ее строение и функции. Паренхиматозные и трубчатые органы. Кровоснабжение и иннервация. Дыхательная система. Воздухоносные пути, легкие, их строение. Средостение. Обзор строения мочевых органов. Мужские и женские половые органы, формирование в эмбриогенезе. Возрастные особенности половой системы. Эндокринные железы, их структурная и функциональная характеристика.

Обзор системы кровообращения. Строение, кровоснабжение и иннервация сердца. Проводящая система сердца. Особенности формирования артериального и венозного русла. Артерии и вены большого и малого кругов кровообращения. Особенности микроциркуляторного русла. Онто- и филогенез системы кровообращения. Обзор лимфатической системы. Органы кроветворения и иммунной системы. Особенности строения.

Роль нервной системы в жизнедеятельности организма. Центральная и периферическая нервная системы. Строение спинного и головного мозга. Обзор отделов головного мозга. Спинномозговые и черепные нервы. Сплетения периферической нервной системы. Соматическая и вегетативная системы. Особенности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной системы. Развитие нервной системы. Эмбриогенез и возрастные изменения. Этапы изменения головного мозга в антропогенезе. Органы чувств. Строение органов зрения и слуха.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА

Общие сведения

Выпускающая кафедра	<i>физики, биологии и информационных технологий</i>
Направление подготовки	<i>06.03.01 Биология, профиль подготовки «Общая биология»</i>

Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

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

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью 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);
- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);
- способностью 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);
- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);
- способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);
- способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);
- способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9);
- способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11);
- способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12);
- готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13);
- способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14).

Критерии и показатели оценивания компетенций

Знания:

- основные этапы развития биологических наук;
- принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции;
- принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и

биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

- закономерности эволюции живой природы, в том числе: механизмы эволюции и основные эволюционные концепции, взаимосвязь эволюционных процессов и проблем классификации организмов, а также процессов онтогенеза;
- основные отделы (типы), классы, порядки (отряды) и семейства представителей растений и животных, их характерные признаки, распространение, экологию, значение в биосфере и хозяйственной деятельности; представителей, обитающих в Мурманской области, и их особенности;
- особенности обмена организмов с окружающей средой, адаптациях к различным условиям существования, факторах воздействия, взаимоотношениях видовых популяций в биоценозах;
- разнообразие микробиологических объектов и вирусов;
- методы исследования на клеточном уровне; устройство и характеристики оборудования для биологических исследований;
- методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях;
- основные понятия, законы и модели, применяемые в биофизике, свойства биофизических систем;
- физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур;
- молекулярные механизмы обмена веществ и энергии;
- молекулярные механизмы транспорта веществ;
- гистологические признаки различных видов тканей в животном организме; возможные механизмы возникновения новообразований;
- механизмы рецепции в биологических системах;
- базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике;
- хромосомная теория наследственности;
- строение, свойства, биологические функции белков, липидов, ферментов, углеводов и их влияние на организм;
- молекулярные основы процессов жизнедеятельности: метаболизм белков, липидов, углеводов, влияние незаменимых факторов питания на состояние здоровья человека;
- механизмы протекания основных биохимических процессов в организме человека;
- анатомию органов систем и аппаратов, детали их строения, их основные функции;
- название костей, мышц, органов, сосудов, нервов;
- строению и функцию отдельных органов и систем; взаимоотношение органов друг с другом;
- основные закономерности развития органов и систем;
- методы изучения этологии и зоопсихологии;
- эволюцию психики и поведения животных;
- групповое поведение и социальные взаимоотношения животных.

Умения:

- применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов;
- отличать представителей разных отделов (типов), классов, порядков (отрядов) и семейств;
- использовать методы наблюдения, описания, идентификации и классификации биологических объектов;
- применять современные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, уметь работать с микроскопом, фиксированным

материалом флоры и фауны, делать временные препараты;

- ставить эксперименты с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях и объяснять полученные результаты;
- проводить статистическую обработку результатов измерения количественных признаков биологических объектов;
- применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов;
- применять освоенные биофизические методы изучения живых систем на практике;
- классифицировать по тинкториальным свойствам микробные клетки;
- оценивать состояние клетки на натурном материале, рисунках и фотографиях;
- исследовать хромосомы;
- связывать данные генетики и эволюционной теории, а также данные генетики с достижениями биохимии нуклеиновых кислот, цитологии, биологических основ размножения растений и животных, с успехами в области изучения закономерностей онтогенеза, молекулярной биологии, геной инженерии и биотехнологии;
- решать генетические задачи разных типов;
- распознавать ткани разных видов в животном организме, используя знания гистологических особенностей тканей; зарисовывать гистологические препараты;
- проводить биохимические исследования биологического материала (кровь, моча, слюна);
- предварительно оценивать состояние функций организма и его систем по данным биохимических исследований;
- выявлять главные особенности строения, обеспечивающие специфические физиологические процессы и механизмы;
- определять местоположение и взаиморасположение органов в организме;
- применять анатомические и физиологические знания в жизни, в том числе в качестве профилактики различных заболеваний;
- экологически правильно вести себя в различных ситуациях с целью сохранения здоровья;
- планировать и выполнять этологические исследования;
- выявлять врожденные и приобретенные формы поведения животных.

Навыки:

- владеть понятийным аппаратом дисциплин (биологических наук);
- современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации и оценки состояния живых систем;
- определения растений и животных до семейства (отдела), рода и вида;
- самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения заданий;
- построения простых математических моделей биологических процессов;
- работы на современных приборах и оборудовании;
- биологических исследований и обработки полученных результатов;
- принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- владеть техникой микроскопирования;
- способами прогнозирования физического состояния исследуемого организма с применением адекватных и современных медико-биологических методов;
- методами изучения поведения и психики животных;
- выявлять главные особенности строения, обеспечивающие специфические физиологические процессы и механизмы;

<ul style="list-style-type: none"> • применять анатомические и физиологические знания в жизни, в том числе в качестве профилактики различных заболеваний;
<p>Опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по проведению биологических исследований в полевых и лабораторных условиях; • по изучению, строению и организации основных систематических групп прокариот и эукариот.

Шкала оценивания

Итоговая аттестация по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Общая биология» включает защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) и итоговый экзамен.

Шкала оценивания работы студента на итоговом экзамене

Оценки «отлично» заслуживает выпускник, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, предусмотренного программой, а также усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Ответы на вопросы изложены логично, последовательно, с опорой на разнообразные источники. У студента четко определена своя позиция в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме; показано значение разработки данного теоретического вопроса для практики биологической деятельности. Он свободно оперирует терминами, ориентирован в дополнительных источниках информации по данной проблеме.

Оценки «хорошо» заслуживает выпускник, обнаруживший систематический характер знаний учебного материала по дисциплинам; раскрывший различные подходы к рассматриваемой проблеме и опирающийся при рассмотрении ответа на обязательную литературу; включающий в свой ответ соответствующие примеры из практики биологической деятельности; демонстрирующий знание основных понятий, однако, допускающий неточности и незначительные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает выпускник, обнаруживший знание основного программного материала на основе изучения какого-либо одного из подходов к рассматриваемой проблеме, но допустившего фактические ошибки в ответе на экзамене, в том числе терминологии и в форме построения ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные и существенные ошибки в ответах, которые искажают смысл изученного; излагающему логически не обработанную и не систематизированную информацию. В ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программ

Экзаменационные материалы для оценки результатов освоения образовательной программы при проведении итогового экзамена представляют собой перечень вопросов для проверки готовности выпускников к решению задач профессиональной деятельности.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

В экзаменационный билет включается три теоретических вопроса из различных областей биологии и экологии. Первый вопрос из дисциплин «Ботаника», «Биофизика», «Физиология растений». Второй – из дисциплин «Зоология», «Физиология животных», «Основы этологии», «Организмы и среда», «Анатомия человека». Третий вопрос – из

дисциплин «Микробиология и вирусология», «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Теория эволюции».

ВОПРОСЫ К ИЭ

«Ботаника»

1. Цианопрокариоты – древнейшие организмы на Земле. Классификация и особенности строения.
2. Морфологическая организация водорослей и ее типы. Эволюция таллома водорослей.
3. Отдел Зеленые водоросли: строение, размножение, классификация, роль в природе.
4. Ламинария как представитель бурых водорослей. Строение, жизненный цикл, роль в природе и жизни человека.
5. Общая характеристика красных водорослей.
6. Общая характеристика диатомовых водорослей.
7. Грибы как особое царство живых организмов. Общая характеристика грибов.
8. Общая характеристика отдела Базидиомицеты (*Basidiomycota*).
9. Экология грибов. Роль грибов в природных экосистемах.
10. Общие признаки грибов, растений и животных.
11. Растительные ткани. Характеристика и классификация. Строение и особенности в связи с выполняемой функцией.
12. Вегетативные органы растений. Побег, как основной орган высших растений. Типы побегов.
13. Корень. Типы и функции корневых систем.
14. Органы размножения растений. Строение цветка покрытосеменных.
15. Папоротниковидные. Особенности строения. Цикл развития. Роль и значение в растительном покрове прошлого и в настоящее время.
16. Хвойные: общая характеристика, особенности строения вегетативных и генеративных органов. Значение в природе и народном хозяйстве.
17. Общий обзор эволюции цветковых растений и современные филогенетические системы.
18. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных растений.
19. Порядок Лютиковые. Особенности строения, филогенетические связи. Важнейшие представители, хозяйственное значение.
20. Порядок Орхидные. Географическое распространение, особенности строения, филогенетические связи. Важнейшие представители, хозяйственное значение.

«Зоология»

1. Зоологическая систематика, принципы ее построения. Основные таксономические категории животных. Приблизительная оценка таксономического разнообразия беспозвоночных и позвоночных животных.
2. Основные признаки животного типа организации. Структурные и функциональные особенности животной клетки в плане сравнения с растительной клеткой.
3. Подцарство Простейшие (*Protozoa*). Характеристика простейших как полноценных организмов с животным типом организации. Обзор клеточных органоидов и процессов жизнедеятельности простейших. Преимущества одноклеточной организации.
4. Подцарство Многоклеточные животные (*Metazoa*). Особенности организации многоклеточных животных в сравнении с одноклеточными (*Protozoa*). Преимущества и недостатки многоклеточного (органо-организменного) уровня организации животных.

5. Понятие о полимеризации и олигомеризации. Эволюционная направленность этих процессов. Полимерия и олигомерия органелл у одноклеточных животных и органов у многоклеточных (примеры).
6. Понятие о симметрии. Основные типы симметрии у беспозвоночных животных (радиальная, билатеральная), причины их возникновения. Симметрия первичная и вторичная. Асимметрия.
7. Явление колониальности у животных: морфологические колонии, территориальная колонизация, социальные группы. Биологическое значение, преимущества и недостатки колониального строения и образа жизни, распространение среди животных.
8. Понятие о моно- и полиморфизме. Сущность, биологическое и эволюционное значение этих явлений. Полиморфная организация у низших (кишечнополостные, черви) и высших (общественные насекомые) беспозвоночных животных.
9. Освоение беспозвоночными животными различных сред жизни. Основные группы беспозвоночных – гидробионтов (первично- и вторичноводных), геобионтов и аэробиионтов. Особенности их организации, разнообразие и представители. Свободноживущие виды и паразиты.
10. Экологическая группа организмов – фильтраторов. Особенности строения, жизнедеятельности и биологии. Биологическое значение животных – фильтраторов.
11. Общая характеристика типа Хордовых.
12. Подтип Позвоночные. Общая характеристика подтипа, принципы организации основных морфо-функциональных систем органов.
13. Классификация Позвоночных: группы (анамнии и амниоты), разделы, надклассы, классы.
14. Класс круглоротые. Класс Миноги. Общая характеристика, принципы организации основных морфо-функциональных систем органов, систематика, представители.
15. Класс Хрящевые рыбы. Общая характеристика, принципы организации основных морфо-функциональных систем органов, систематика, представители. По каким внешним признакам их можно отличить от Костных рыб?
16. Класс Костные рыбы. Общая характеристика, принципы организации основных морфо-функциональных систем органов, систематика, представители.
17. Адаптации амфибий к жизни в наземно-воздушной среде.
18. Основные особенности в организации рептилий, обеспечившие их полный «отрыв от водной среды»? Почему рептилии в отличие от амфибий могут размножаться вне водоемов (даже живущие в воде для размножения выходят на сушу)?
19. Специфические особенности организации класса птиц. Адаптации птиц к полету, плаванию, нырянию и хождению. Покажите их на примерах видов из местной фауны.
20. Основные особенности организации класса млекопитающих, свидетельствующие об их прогрессивном развитии. Систематика класса млекопитающих. По какому признаку происходит это деление?

«Биофизика»

1. Динамика популяций. Популяции в среде с неограниченными и ограниченными ресурсами. Популяции, подверженные промыслу.
2. Популяционная модель хищник-жертва и её значение для экологии.
3. Автоколебательные системы в биологии и биологические ритмы. Возбудимые среды и автоволновые процессы в живых системах.
4. Кинетика ферментативных реакций, число оборотов, уравнение Михаэлиса-Ментен и его применение.

5. Физиологические функции биологических мембран.
6. Роль биологических мембран в энергетике живой клетки. Хемоосмотическая теория П. Митчелла
7. Влияние ультрафиолетовой радиации на живые организмы, физиолого-биохимические механизмы устойчивости к УФ радиации
8. Самоорганизация в живых системах. Термодинамические условия самоорганизации и устойчивости стационарных состояний
9. Реакционные формы кислорода и свободно-радикальные процессы в живых организмах. Методы исследования.
10. Экологическое значение свободно-радикальных процессов в живом организме.

«Физиология растений»

1. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Химизм процесса фотосинтеза.
2. Основные виды фотосинтеза и их экологическое значение.
3. Дыхание и его значение в жизни растительного организма.
4. Вода в жизни растений. Регуляция водного обмена. Водный дефицит и засоление.
5. Устойчивость растений к изменению температуры. Терморегуляция у растений.
6. Минеральное питание растений. Значение микроэлементов.
7. Фитоиммунитет. Механизмы устойчивости растений к инфекционным заболеваниям.
8. Регуляция развития организма растения. Фитогормоны и механизмы их действия.

«Физиология животных»

1. Регуляция функций и система обеспечения гомеостаза.
2. Особенности физиологии дыхания у млекопитающих.
3. Обмен веществ, виды обмена веществ, особенности и функциональное значение.
4. Физиология мышц: виды мышечных сокращений, механизм мышечного сокращения.
5. Физиология нервного ствола.
6. Механизм проведения возбуждения. Классификация нервных волокон.
7. Физиология мочевыделительной системы. Образование первичной и вторичной мочи.
8. Виды иммунитета и их характеристика.
9. Понятие о потенциале покоя и действия. Механизм работы синапсов. Передача нервного импульса. Механизмы мышечного сокращения.
10. Структурно-функциональная организация пищеварительной системы. Пищеварительные ферменты. Механизм всасывания и транспортировки питательных веществ. Питание. Потребности человека в основных питательных веществах.

«Основы этологии»

1. Основные понятия и методы изучения элементарного мышления животных.
2. Инстинктивное поведение животных.
3. Основные направления в изучении поведения животных.
4. Основные положения концепции К. Лоренца.
5. Основные положения концепции Н. Тинбергена.
6. Основные типы сообществ.
7. Коммуникация и язык животных.
8. Эволюция поведения. Разработка проблем эволюции поведения в классической этологии.
9. Эволюция поведения. Сравнительный анализ признаков поведения.
10. Развитие поведения. Запечатление, или импринтинг. Соотношение врожденного и приобретенного. Норма реакции и развитие поведения.

«Организмы и среда»

1. Биосфера как специфическая оболочка Земли. Уровни организации жизни.
2. Водно-солевой обмен у животных. Принципиальные особенности водно-солевого обмена у водных и наземных животных.
3. Газообмен и дыхание. Внутренний и внешний газообмен. Газообмен в водной среде. Газообмен в воздушной среде.
4. Теплообмен и терморегуляция. Теплота. Пойкилотермные животные. Адаптивное поведение.
5. Гомойотермные животные. Температура тела. Химическая терморегуляция. Физическая терморегуляция. Терморегуляторное поведение.
6. Суточные и сезонные биологические ритмы. Цирканые биологические ритмы. Циркадные ритмы. Механизмы и регуляция циркадных ритмов. Общие закономерности протекания сезонных ритмов.
7. Популяция. Пространственно-этологическая структура популяций.
8. Общие принципы адаптации организма. Комплексное воздействие факторов. Правило минимума. Правило оптимума. Правило двух уровней адаптации.
9. Популяционный гомеостаз. Какие эволюционные преимущества дает животным поддержание постоянства внутренней среды?
10. Принципы энергетики организма. Потoki энергии в организме. Базальный (основной) метаболизм. Стандартный обмен. Энергетика популяций. Энергетика биоценозов.

«Генетика и селекция»

1. Молекулярные основы наследственности. Строение, свойства, доказательства генетической роли ДНК.
2. Закономерности наследования признаков установленные Г. Менделем.
3. Хромосомная теория Т. Моргана.
4. Типы взаимодействия неаллельных генов.
5. Модификационная изменчивость. Характеристика модификаций. Норма реакции.
6. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций по генотипу.
7. Методы генетики человека.
8. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга.
9. Методы отбора в селекции. Системы скрещивания, применяемые в селекции.

«Теория эволюции»

1. Основные формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный отбор.
2. Механизмы макроэволюции: кладогенез, дивергентная эволюция, критерии гомологии, принцип монофилии. Кладистика.
3. Высшие формы естественного отбора: половой отбор, частотно-зависимый отбор, отбор родственников, К-отбор и г-отбор, дестабилизирующий отбор.
4. Классификации видов: по площади видового ареала (космополиты, широкоареальные виды, эндемики палео- и нео-) по экологической валентности (эврибионты и стенобионты), по подвижности особей (подвижные и малоподвижные).
5. Катагенез и его формы (катаморфозы и гипоморфозы). Неотения. Педоморфозы. Фетализация.
6. Арогенез (морфофизиологический прогресс) и его критерии (системные, энергетические, информационные). Ароморфозы. Эпиморфоз.
7. Главные направления эволюции: биологический прогресс (неограниченный прогресс), биологический регресс, биологическая стабилизация.

8. Общие закономерности эволюции: правило необратимости эволюции, правило происхождения от неспециализированных предков, правило прогрессирующей специализации, правило адаптивной радиации, правило интеграции биологических систем, правило смены фаз.
9. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина – адаптации и их классификация. Относительный характер адаптаций.
10. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина – формы борьбы за существование. Классификации форм борьбы за существование.

«Микробиология и вирусология»

1. Строение прокариотической клетки.
2. Отличие прокариот от эукариот.
3. Покоящиеся стадии у бактерий. Спорообразование.
4. Особенности наследственного аппарата у бактерий. Генетическая рекомбинация: конъюгация, трансформация, трансдукция.
5. Важнейшие группы грамотрицательных бактерий. Их краткая характеристика, значение, представители.
6. Важнейшие группы грамположительных бактерий. Краткая характеристика, значение, представители.
7. Вирусы: строение, размножение, роль в природе и жизни человека.
8. Азотфиксация у прокариот. Свободноживущие и клубеньковые бактерии. Общая характеристика азотфиксирующих прокариот.
9. Экологические группы бактерий.
10. Генная инженерия и биотехнология: направления микробиологических исследований.

«Цитология и гистология»

1. Клеточная теория.
2. Роль органелл в жизнедеятельности клеток.
3. Рецепторно-барьерно-транспортная система клетки
4. Морфологические изменения клеток в течение жизненного цикла (на примере цикла клеток эпидермы).
5. Морфологическая классификация и локализация различных видов эпителиальных тканей.
6. Морфофункциональная характеристика крови как ткани.
7. Роль соединительной ткани в поддержании постоянства внутренней среды организма и выполняемые ею функции (трофическая, механическая, защитная, пластическая).
8. Особенности структурной организации различных мышечных тканей – скелетной, сердечной и гладкой.
9. Характерные черты строения нейроцитов.
10. Регенерация.

«Биохимия и молекулярная биология»

1. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
2. Структура и биологическая роль ДНК. Укладка ДНК в хроматине и в хромосомах. Принцип комплементарности азотистых оснований.
3. Белки, их биологическая роль в построении живой материи в процессах жизнедеятельности. Типы химических связей в структуре белка, их значение. Особенность структуры пептидной связи.
4. Классификация белков. Полиморфизм белков, причины его возникновения. Физико-химические свойства белков.

5. Общие свойства ферментов. Действие ингибиторов на активность ферментов. Типы ингибирования. Специфичность действия ферментов.
6. Химическая природа ферментов, их структура. Общее представление о механизме действия ферментов. Активный и аллостерический центры действия ферментов.
7. Структура и биологическая роль мононуклеотидов. Структура, биологическая роль и пути биосинтеза АТФ в клетке.

«Анатомия человека»

1. Сердечный цикл, ЧСС у разных видов животных (млекопитающие, рыбы, птицы, рептилии, амфибии).
2. Состав крови. Форменные элементы крови, их характеристика и функциональное значение.
3. Большой и малый круги кровообращения, их значение.
4. Особенности строения ЦНС человека.
5. Спинной мозг у разных видов животных (млекопитающие, рыбы, птицы, рептилии, амфибии).
6. Общие данные о головном мозге (строение, функции).
7. Строение кости как органа. Виды костей и их соединений.
8. Строение и функции органов пищеварения.
9. Характеристика желез пищеварительной системы.
10. Анализаторы: зрительный, слуховой, обонятельный, тактильный, вкусовой.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ИЭ, ВКЛЮЧАЯ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

«Ботаника»

Основная литература:

1. Лемеза, Н.А. Альгология и микология: Практикум : учебное пособие / Н.А. Лемеза. - Минск : Вышэйшая школа, 2008. - 320 с. : ил. - ISBN 978-985-06-1483-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235606](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235606)
2. Ботаника: Курс альгологии и микологии. Изд-во МГУ 2007. 559 с.
3. Еленевский А.Г. Ботаника. – М.: Академия, 2001.

Дополнительная литература:

1. Дьяков Ю.Т. Введение в альгологию и микологию. Из-во МГУ 2000. 192 с.
2. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений. Практика. – Л. ЛГУ. 2002.
3. Раменская М.Л., Андреева В.Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. – Л. Наука. 1982.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- *электронные образовательные ресурсы (ЭОР);*
 1. <http://www.nature.ru> - сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
 2. <http://www.medicinform.net.ru> –медицинский информационный сайт.
- *электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:*
 1. <http://www.nlr.ru> Российская национальная библиотека
 2. <http://www.infoliolib.info> Университетская электронная библиотека

3. <http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Зоология»

Основная литература:

1. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Владос, 2002. - 592 с.
2. Константинов В.М. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2000. 496 с.

Дополнительная литература:

1. Практикум по зоологии беспозвоночных. Академия. 2003. - 208 с.
2. Языкова, И.М. Практикум по зоологии беспозвоночных: для студентов биолого-почвенного факультета : учебное пособие / И.М. Языкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Биолого-почвенный факультет. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. - 326 с. - библиогр. с: С. 321-323. - ISBN 978-5-9275-0743-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241210](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241210)
3. Коломийцев, Н. Зоология позвоночных. Учебная практика : учебное пособие / Н. Коломийцев, Н. Поддубная ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», Факультет биологии и физической культуры, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Череповец : Издательство ЧГУ, 2014. - 170 с. : ил.,табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-85341-618-5 ; То же [Электронный ресурс]. URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434803](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434803)
4. Харламова, М.Н. Зоология наземных позвоночных в полевых условиях : учебное пособие / М.Н. Харламова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Мурманский государственный гуманитарный университет. - Мурманск : ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный гуманитарный университет», 2016. - 102 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-4222-0291-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438882](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438882)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- **электронные образовательные ресурсы (ЭОР);**
1. <http://www.nature.ru> - сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
 2. http://eknigi.org/nauka_i_ucheba
- **электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**
1. <http://www.infoliolib.info> Университетская электронная библиотека
 2. <http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Биофизика»

Основная литература:

1. Лазарев, П.П. Биофизика / П.П. Лазарев, П.П. Павлов. - М.: Типография "Известий Советов депутатов трудящихся СССР", 1940. – 76 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235007&sr=1
2. Никиян, А. Биофизика : конспект лекций / А. Никиян, О. Давыдова: ОГУ, 2013. – 104с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259291&sr=1

Дополнительная литература:

1. Волькенштейн М. В. Биофизика: учебное пособие. СПб: изд-во «Лань» 2008. – 608с.
2. Биофизика. Учебник. Изд.: ВЛАДОС 2003 . 288 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- **электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Физиология растений»

Основная литература:

1. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Под ред. И.П. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2007. – 640 с.
2. Практикум по физиологии растений: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.Б. Иванова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – 144 с.

Дополнительная литература:

1. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; науч. ред. Г.А. Воробейков. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272)
2. Тимирязев, К.А. Земледелие и физиология растений / К.А. Тимирязев. - М. : Типо-литография Товарищества И. Н. Кушнерев и К°, 1906. - 355 с. - ISBN 978-5-4460-9880-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237454](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237454)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- **электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Физиология животных»

Основная литература:

1. Зеленецкий Н.В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н.В.Зеленецкий.- М.: Академия, 2005.

Дополнительная литература:

1. Физиология животных и этология: учебное пособие / ВТ. Скопичев и др.- М.: КолосС, 2005.
2. Лысов В.Ф. Основы физиологии и этологии животных: учебник / В.Ф.Лысов. В.И.Максимов.- М.: КолосС. 2004.
3. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии: учебник. – Изд-во: Аспект Пресс 2000. – 277 с.

«Основы этологии»

Основная литература:

1. Лучникова, Е.М. Этология: теоретические и методические основы : учебное пособие / Е.М. Лучникова ; 2013. - 124 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232769&sr=1

Дополнительная литература:

1. Харченко Н.А. Биология зверей и птиц. – Академия 2003. – 384 с.
2. Лысов В.Ф. Основы физиологии и этологии животных. – М.: КолосС 2004. – 248с.: ил.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- ***электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:***

<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Организмы и среда»

Основная литература:

1. Шилов И.А. Экология: учебник для биол. и мед. спец. вузов. М: Высшая шк., 2003 – 512 с.
2. Степановских, А.С. Общая экология : учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337)

Дополнительная литература:

1. Миркин, Б.М. Основы общей экологии : учебное пособие / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова ; под ред. Г.С. Розенберг. - М. : Логос, 2005. - 240 с. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-94010-258-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89931](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89931)
2. Тулякова, О.В. Экология : учебное пособие / О.В. Тулякова. - М. : Директ-Медиа, 2013. - 182 с. - ISBN 978-5-4458-5884-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- ***электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:***
<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»
- ***электронные образовательные ресурсы (ЭОР);***
 1. <http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»
 2. <http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов и экологии РФ
 3. <https://www.biorepet-ufa.ru/> Репетитор биологии

«Генетика и селекция»

Основная литература:

1. Шевченко В.А. Генетика человека.: учебник. – М.: Владос 2002. – 240с.: ил.
2. Щипков В.П. Общая и медицинская генетика: учеб. пособие / В.П. Щипков, Г.Н. Кривошеина. - М.: Академия, 2003.

Дополнительная литература:

1. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие. / И.Ф. Жимулёв. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Изд.-во Сиб. ун-та, 2003.
2. Пухальский В.А. Введение в генетику (крат. конспект лекций)/ В.А. Пухальский.- М.: КолосС, 2007.

3. Задачи по современной генетике: учеб. пособие / под ред. М.М. Асланяна. - 2-е изд. - М.: КДУ, 2008.

«Теория эволюции»

Основная литература:

1. Грант, В. Эволюция организмов=Organismic Evolution / В. Грант ; пер. с англ. Н.О. Фомина ; под ред. Б.М. Медникова. - М.: Мир, 1980. - 407 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450017&sr=1

Дополнительная литература:

1. Введение в теорию эволюции Ивантер Э.В. учебное пособие: Петр ГУ 2012. – 168 с.
2. Ивантер Э.В. Закономерности и факторы прогрессивной эволюции: учебное пособие: ПетрГУ 2007. – 92 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- **электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

электронные образовательные ресурсы (ЭОР);

1. <http://www.nature.ru> – сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
2. <http://www.nlr.ru> Российская национальная библиотека
3. <http://www.infoliolib.info> Университетская электронная библиотека
4. <http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Микробиология и вирусология»

Основная литература:

1. Медицинская микробиология. Изд.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА 1999. – 1200 с.: ил.
2. Микробиология и иммунология. – М.: Медицина 1999 . 464с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2010. - 772 с. - ISBN 978-5-299-00425-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- **электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Цитология и гистология»

Основная литература:

1. Ченцов Ю.С. Общая цитология./ учебник/. Изд-во МГУ 1995 . 384 с.

Дополнительная литература:

1. Верещагина В. А. Цитология: учебник для студентов / В. А. Верещагина. – М.: Академия, 2012. – 173 с.

2. Виноградов С.Ю. Гистология. Учебник/ С.Ю. Виноградов. – Изд.: ГЭОТАР-Медиа 2011. – 184 с.

«Биохимия и молекулярная биология»

Основная литература:

1. Биохимия Публикация: ГЭОТАР-Медиа 2005. – 448 с.:ил.
2. Чиркин А.А. Практикум по биохимии. Учебное пособие. – Минск.: Новое знание 2002. – 512 с.

Дополнительная литература:

1. Биохимия. Проскурина И.К. Учебное пособие. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС 2004 . 236с.
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с.
3. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник / Н.А Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 416 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

• электронные образовательные ресурсы (ЭОР);

1. <http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно».
2. <http://www.nature.ru> - сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
3. <http://www.medicinform.net.ru> –медицинский информационный сайт
4. <http://www.distedu.ru> – электронный учебник по биохимии
5. <http://www.xumuk.ru/biologhim> - сайт раздел «Биохимия»
6. <http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm> - биохимия человека
7. <http://lib.e-science.ru/book/?c=11> – чтение учебников по биохимии онлайн
8. <http://www.nlr.ru> Российская национальная библиотека
9. <http://www.benran.ru> Библиотека по естественным наукам РАН
10. <http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

«Анатомия человека»

Основная литература:

1. Анатомия человека: учебник. – М.: Медицина 2001 . 640 с.: ил.
2. Гайворонский И.В. Анатомия и физиология человека: учебник / И.В. Гайворонский и др. - М.: Академия, 2008.

Дополнительная литература:

1. Анатомия человека. - М: Медицина, 2001, 640 с.
2. Сапин М.Р. Белич Г.Р. Анатомия человека. Высшая школа , 1996, 432 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ К ИЭ

В методических рекомендациях по подготовке студентов к итоговому экзамену раскрываются особенности данной формы итоговой аттестации выпускников ВУЗа, нормативные требования к ответам на экзамене, критерии их оценки. Предложена информация о рациональной организации учебной работы. Представлены ценные практические советы, облегчающие поиск источников информации, помогающие ориентировке в выстраивании структуры и содержания при подготовке к экзамену по предметам профессиональной подготовки.

Особое внимание необходимо уделить владению понятийным аппаратом, пониманию смысла и значения основных профессиональных терминов.

Важнейшей стороной профессиональной подготовки считается понимание студентами современных процессов и направлений в биологии. Обязательную часть профессиональной подготовки составляют теоретические знания об основных понятиях биологии и функционировании живых систем.

На защите выпускные квалификационные работы предоставляются с использованием мультимедийных средств, презентаций, которые хранятся на кафедре физики, биологии и инженерных технологий.

Шкала оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Оценки «отлично» заслуживает выпускник, выполнивший работу в полном объеме, самостоятельно, оказавший высокий уровень общей теоретической подготовленности, владеющий практическими навыками исследовательской деятельности. Студент продемонстрировал умения работать с библиографическими источниками, справочниками. Выпускник проявил инициативность в подборе методик и базы исследования, независимость при решении возникающих исследовательских задач. В работе сделаны точные и полные выводы. Материал ВКР излагается ясно и четко. Выпускник показал готовность осваивать новые исследовательские технологии. Проявил творчество, инициативность. В работе обоснованы актуальность, грамотно сформулированы цель, задачи, объект, предмет исследования, она имеет практическую значимость. Содержание ВКР соответствует поставленным целям и задачам. ВКР оформлена качественно по всем предъявляемым требованиям нормоконтроля.

Оценки «хорошо» заслуживает выпускник, выполнивший работу в полном объеме, самостоятельно. Показавший высокий уровень общей теоретической подготовленности, владеющий практическими навыками исследовательской деятельности. Студент продемонстрировал умения работать с библиографическими источниками, справочниками. Выпускник проявил инициативность в подборе методик и базы исследования, независимость при решении возникающих исследовательских задач. В работе сделаны точные и полные выводы. Материал ВКР излагается ясно и четко. Выпускник показал готовность осваивать новые исследовательские технологии. Проявил творчество, инициативность. В работе обоснованы актуальность, грамотно сформулированы цель, задачи, объект, предмет исследования, она имеет практическую значимость. Содержание ВКР соответствует поставленным целям и задачам. ВКР оформлена качественно по всем предъявляемым требованиям нормоконтроля. Однако в работе присутствуют незначительные ошибки, неточности, проблемы в оформлении.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает выпускник, выполнивший и защитивший выпускную квалификационную работу на достаточном уровне, но в работе не до конца и не в полной мере раскрыты теоретические положения, выводы, слабо решены задачи, есть проблемы в оформлении ВКР.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выполнившим работу позднее сроков, установленных графиком написания ВКР. В работе допущены серьезные ошибки, цель работы не достигнута.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

- «Характеристика красной крови сигов (*Coregonus lavaretus* L.) в условиях антропогенного загрязнения»
- «Диатомовый перифитон малых водных объектов Ненецкого автономного округа»
- «Питание гольца в системе озер Большой и Малый Вудъявр, Шуонияур»
- «Оценка качества водных объектов в зоне влияния АО «Кольская ГМК» методом биотестирования»»
- «Почвенная фауна как индикатор восстановительной сукцессии пирогенного леса в Хибинском горном массиве»
- «Диатомовые водоросли в водах сооружений ОА «Апатитыводоканал»
- «Влияние донных отложений озера Имандра на состав и структуру макрозообентоса»

- «Исследование герпетобионтной мезо-фауны вдоль градиента загрязнения почв выбросами комбината «Североникель»»
- «Влияние Кольской АЭС на рыбную часть сообщества озера Имандра»
- «Диатомовые комплексы донных отложений малого горного субарктического озера»
- «Изменение температурного режима лесной подстилки после низового пожара в Хибинском горном массиве»
- «Содержание фотосинтетических пигментов планктона в озере Имандра»
- Голоценовые диатомовые комплексы малого субарктического водоема бассейна озера Имандра»
- «Активность ферментов аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови у больных с хронической почечной недостаточностью».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ ВКР

Темы выпускных квалификационных работ бакалавров направления подготовки 06.03.01. Биология, обучающихся по профилю «Общая биология» (далее ВКР) и вопросы, разрабатываемые в них, должны иметь теоретическое и практическое значение, быть тесно связаны с проблемами биологии и экологии, учитывая профиль выпускаемых бакалавров. Выполнение ВКР и ее защита являются проверкой готовности выпускника к практической деятельности по избранному направлению и профилю.

ВКР – это творческая работа выпускника, выполненная под руководством научного руководителя, с использованием комплекса знаний и практических навыков, полученных в течение всего курса подготовки бакалавра. В ВКР выпускник должен показать на основе определенного теоретического багажа уровень приобретенных знаний, умений и навыков, но главное – умение анализировать фактологический материал, разрабатывать рекомендации, имеющие практическое значение; способность и самостоятельность в решении сложных прикладных задач.

ВКР должна соответствовать основным требованиям, предъявляемым к итоговым аттестационным работам:

- быть актуальной: соответствовать современному состоянию и перспективам развития биологических наук;
- носить научно-исследовательский характер;
- содержать теоретическую главу и главы, посвященные анализу фактического материала в сфере биологии (в зависимости от выбранной темы);
- представлять самостоятельное исследование проблемы, анализ современного положения и перспектив развития биологических направлений, показывая способности выпускника теоретически осмысливать практические проблемы и делать аналитические выводы и предложения;
- свидетельствовать о добросовестности выпускника в использовании эмпирических данных и материалов других авторов.

ВКР является самостоятельным творческим исследованием бакалавра на избранную им тему. В работе необходимо осветить имеющиеся в современной научной и научно-методической литературе точки зрения на объект исследования и изложить свое отношение к проблеме. ВКР предполагает знание выпускником законодательства Российской Федерации и не должна ему противоречить. Она должна отражать знание исследований по теме работы – публикаций ведущих специалистов, продемонстрировать умение критически оценивать концепции различных авторов, применение различных методов анализа и обобщения фактологического материала.

ВКР должна опираться на весь комплекс действующих и относящихся к теме исследования нормативных документов и учебно-методической литературы.

Основными **задачами** ВКР являются:

- теоретическое обоснование и раскрытие сущности категорий, явлений, проблем по теме работы;
- анализ собранного и обработанного фактологического материала;
- изыскание путей (способов и методов) улучшения организации и эффективности работы по конкретной проблеме или объекту профессиональной деятельности;
- формулирование обоснованных выводов по состоянию объекта исследования аттестационной работы, разработку практических предложений и рекомендаций по повышению эффективности исследуемого направления деятельности;
- выполнение проектного сопоставительного анализа аналогов и выбора прообраза;
- решение функционально-технических и эргономических задач;
- выбор средств для наиболее полного и наглядного представления проектных материалов в их дидактической функции и возможно более разностороннего показа собственных творческих возможностей.

Основные разработки, предложенные в бакалаврской работе, должны отражать современный уровень состояния науки и техники в соответствующих отраслях и учитывать перспективы их развития.

Выбор темы бакалаврской работы имеет исключительно большое значение. Опыт показывает, что правильный выбор темы работы и объекта изучения может наполовину обеспечить успешность исследования.

Выпускник выбирает тему ВКР, как правило, из объявленного перечня тем, соответствующего направлению подготовки, но также имеет право предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. В целях усиления связи обучения с практикой возможно выполнение ВКР, ориентируясь на фактические запросы образовательных учреждений, организаций, предприятий или частных лиц. Тематику могут составлять объекты конкурсных программ и инициативные темы поисково-творческого характера по дисциплинам общепрофессиональной подготовки и специальной подготовки по профилю в соответствии с ФГОС ВО. В этой связи студентам предоставляется право выбора и формирования темы ВКР в процессе обучения на 3-4 курсах.

Основным критерием при выборе темы работы служит научный и практический интерес самого выпускника.

Выбранная каждым студентом тема и закрепленный за выпускником персонально научный руководитель утверждаются заведующим выпускающей кафедры. Тематика работ должна быть актуальной, соответствовать профилю направления подготовки, современному состоянию теории и практики сервиса.

Работа над одной темой выпускной квалификационной работы нескольких студентов допускается, если эта тема носит комплексный характер, с учетом конкретизации каждым студентом выполнения объема работы.

Тематика ВКР характеризуется следующими основными направлениями:

1. Гидробиология

Выполняются комплексные экологические исследования пресноводных ресурсов Мурманской области и прилегающих территорий. Осуществляется оценка качества вод и состояния водных биологических ресурсов с помощью гидрохимических и гидробиологических показателей в рамках комплексного экологического мониторинга. Исследуются структурно-функциональные характеристики различных групп гидробионтов, обитающих в разнотипных водных объектах, с учетом степени и характера антропогенного воздействия. Проводится палеоэкологическая реконструкция

исторического развития озер на базе диатомового анализа донных отложений. Исследования включают в себя экспедиционный сбор материала и лабораторно-аналитические работы.

2. Клинико-биохимические исследования

Предполагает выполнение ВКР в форме научных исследований по проблемам здоровья населения в условиях Крайнего Севера. Исследуются биохимические показатели биологического материала человека и животных. Проводится изучение гистохимических особенностей органов разных животных. Рассматриваются некоторые аспекты заболеваемости местного населения с учётом специфики разных возрастных групп. Проводятся элементарные демографические исследования для выявления причинно-следственных связей здоровья и экологии человека на базе ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области, в г.г. Кировск, Апатиты» и клинико-диагностической лаборатории ГОБУЗ «Апатито-Кировская ЦГБ».

3. Исследование и охрана почвенных беспозвоночных

Исследованию подлежат морфологические и популяционные характеристики ключевых видов беспозвоночных животных, а также структурно-функциональные показатели сообществ почвенных беспозвоночных, обитающих в ненарушенных зональных и горных экосистемах Кольской Субарктики и почвах антропогенно-модифицированных экосистем. Исследования базируются на экологическом подходе: зависимости изучаемых показателей биологических систем разного уровня от абиотических факторов – гидротермического режима и химизма среды. Сбор материала проводится как на площадках многолетнего мониторинга Лаборатории наземных экосистем ИППЭС КНЦ РАН, так и на территориях, ранее не обследованных. Камеральная обработка биологического материала и химический анализ сред проводятся на базе учебных лабораторий университета и ИППЭС КНЦ РАН.

4. Микробиология

Исследованию подлежит изучение влияния выбросов промышленных предприятий Мурманской области (Кандалакшский алюминиевый завод, Медно-никелевый комбинат «Североникель») на численность и видовое разнообразие комплексов микроскопических грибов почвы и воздуха. Определение структуры доминирования сообществ микромицетов, выявление видов – биоиндикаторов на загрязнение почв и воздуха фтором и тяжелыми металлами. Изучение микробиоты воздуха закрытых помещений. Микробиологический анализ сред проводится на базе учебных лабораторий университета и ИППЭС КНЦ РАН.

5. Изучение флоры и растительности Мурманской области

Выполняется изучение популяций редких аборигенных видов, интродуцированных видов, а также видов, востребованных местным населением. Биологические исследования включают изучение следующих параметров видов: систематика, географическое распространение в регионе, способы размножения и расселения, семенная продуктивность, экологические и фитоценотические особенности, фенология. На уровне популяций изучаются следующие характеристики: возрастной состав, пространственная структура, способы размножения и расселения, жизнеспособность, численность и плотность, семенная продуктивность, экологические и фитоценотические особенности. Для редких видов разрабатываются рекомендации по их охране. Работы проводятся как в естественных местах произрастания видов, так и в условиях культуры и в лаборатории. Камеральная обработка материала и морфологический анализ его проводятся на базе учебных лабораторий университета и ПАБСИ КНЦ РАН.

Основные этапы выполнения ВКР:

- выбор темы;
- составление графика, предусматривающего определение основных этапов выполнения ВКР. График выполнения ВКР является обязательным для исполнения всеми выпускниками и утверждается заведующим кафедрой;
- подбор и анализ литературы, относящейся к рассматриваемой проблеме;
- поиск необходимых для выполнения ВКР практических материалов (зарисовок, схем и пр.), творческое осмысление использования их при выполнении работы;
- выполнение ВКР;
- предзащита и получение допуска к защите;
- представление ВКР научному руководителю, получение отзыва и устранение указанных в нем замечаний;
- рецензирование ВКР;
- защита ВКР.

Выпускная квалификационная работа представляет собой комплексную работу и включает в себя пояснительную записку выпускной квалификационной работы и презентацию. В соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к выпускникам, в структуру работы должно включаться портфолио достижений за весь период обучения.

Студент обязан регулярно посещать консультации в сроки, установленные руководителем, не реже чем один раз в неделю отчитываться перед ним о проделанной работе: представлять материал, согласовывать содержание и ход выполнения намеченных в плане-графике этапов, вносить коррективы в содержание и оформление работы, устранять указанные руководителем недостатки. Учитывая, что ВКР является экзаменом на профессиональную зрелость, умение работать методически верно и самостоятельно, бакалавр должен строго соблюдать контрольный график просмотров работы на выпускающей кафедре и график консультаций с руководителем и консультантами. Руководитель фиксирует степень готовности работы в процентах к общему объему работы, что позволяет ему и кафедре при защите ВКР давать автору объективную оценку теоретической и практической подготовки. При систематических нарушениях плана-графика подготовки ВКР руководитель вправе вынести на заседание кафедры вопрос о прекращении выполнения работы со студентом.

Порядок подготовки, оформления, процедуры предзащиты и защиты выпускной квалификационной работы определяются в соответствии с «Положением о выпускной квалификационной работе в ФГБОУ ВО «МАГУ».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВКР

Общие сведения

Выпускающая кафедра	<i>Физики, биологии и инженерных технологий</i>
Направление подготовки	<i>06.03.01 Биология профиль подготовки «Общая биология»</i>

Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью 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);
- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);
- способностью 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);
- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);
- способностью 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);
- готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13);
- способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

в области научно-исследовательской деятельности:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);
- способностью 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 (ПК-2);

Шкала оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Оценки «отлично» заслуживает выпускник, выполнивший работу в полном объеме, самостоятельно, оказавший высокий уровень общей теоретической подготовленности, владеющий практическими навыками исследовательской деятельности. Студент продемонстрировал умения работать с библиографическими источниками, справочниками. Выпускник проявил инициативность в подборе методик и базы исследования, независимость при решении возникающих исследовательских задач. В работе сделаны точные и полные выводы. Материал ВКР излагается ясно и четко. Выпускник показал готовность осваивать новые исследовательские технологии. Проявил творчество, инициативность. В работе обоснованы актуальность, грамотно сформулированы цель, задачи, объект, предмет исследования, она имеет практическую значимость. Содержание ВКР соответствует поставленным целям и задачам. ВКР оформлена качественно по всем предъявляемым требованиям нормоконтроля.

Оценки «хорошо» заслуживает выпускник, выполнивший работу в полном объеме, самостоятельно. Показавший высокий уровень общей теоретической подготовленности, владеющий практическими навыками исследовательской деятельности. Студент продемонстрировал умения работать с библиографическими источниками, справочниками. Выпускник проявил инициативность в подборе методик и базы исследования, независимость при решении возникающих исследовательских задач. В работе сделаны точные и полные выводы. Материал ВКР излагается ясно и четко. Выпускник показал готовность осваивать новые исследовательские технологии. Проявил творчество, инициативность. В работе обоснованы актуальность, грамотно сформулированы цель, задачи, объект, предмет исследования, она имеет практическую значимость. Содержание ВКР соответствует поставленным целям и задачам. ВКР оформлена качественно по всем предъявляемым требованиям нормоконтроля. Однако в работе присутствуют незначительные ошибки, неточности, проблемы в оформлении.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает выпускник, выполнивший и защитивший выпускную квалификационную работу на достаточном уровне, но в работе не до конца и не в полной мере раскрыты теоретические положения, выводы, слабо решены задачи, есть проблемы в оформлении ВКР.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выполнившим работу позднее сроков, установленных графиком написания ВКР. В работе допущены серьезные ошибки, цель работы не достигнута.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВКР, ВКЛЮЧАЯ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Основная литература:

1. Айдаркин, Е.К. Менеджмент научных исследований в биологии : учебное пособие / Е.К. Айдаркин, М.А. Павловская ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского. - Ростов-на-Дону : Издательство

Южного федерального университета, 2015. - 120 с. : ил. - ISBN 978-5-9275-1603-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445244](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445244)

2. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда: Сборник студенческих работ / под ред. И.А. Куянцева. - М.: Студенческая наука, 2012. - 2015 с. - (Вузовская наука в помощь студенту). - ISBN 978-5-00046-015-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=219998](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=219998)

3. Техника лабораторных работ по учебной практике: лабораторный практикум / Л.Б. Кашеварова, Н.Р. Стрельцова, Т.П. Павлова, В.А. Моско ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет". - Казань : КГТУ, 2009. - 185 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0792-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270543](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270543) Преддипломная практика бакалавра профессионального обучения : учебное пособие / О.Мазина, В.Гладких, Е.Гараева, Т.Султанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 112 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259333](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259333)

4. Харченко, Л.Н. Методика и организация биологического исследования : учебное пособие / Л.Н. Харченко ; Северо-Кавказский федеральный университет. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 171 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4460-9573-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256684](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256684)

5. Мусина, О.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 150 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4614-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882)

6. Преддипломная практика бакалавра профессионального обучения: учебное пособие / О.Мазина, В.Гладких, Е.Гараева, Т.Султанова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 112 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259333](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259333)

7. Карташова, Н.С. Инновационное обучение биологии в общеобразовательных заведениях : учебное пособие для студентов бакалавриата / Н.С. Карташова, Е.В. Кулицкая. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 86 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6594-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430599](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430599)

8. Корягина, Ю.В. Руководство к практическим занятиям по биологической статистике : учебное пособие / Ю.В. Корягина ; Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. - Омск : Издательство СибГУФК, 2011. - 88 с. : схем., табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274605](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274605)

Дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. Учебное пособие. -М.: Высш. шк., 2002.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 2000.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высш. шк., 1999.
4. Ивантер И.В. Введение в количественную биологию. – Петрозаводск, 2003.
5. Купчинаус Н.Э. Введение в латинский язык и биологическую терминологию. – Ижевск, 2001.
6. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов-н/Д : Феникс, 2014. - 208 с. : схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-21840-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595)
7. Лузянин, С.Л. Биологическое разнообразие : практикум / С.Л. Лузянин, С.В. Блинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 300 с. : ил. - Библиогр.: с. 285-290. - ISBN 978-5-8353-1258-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278903](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278903)
8. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- *электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:*

<http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

1. <http://www.nature.ru> – сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
2. <http://www.nlr.ru> Российская национальная библиотека
3. <http://www.infliolib.info> Университетская электронная библиотека
4. <http://www.biblioclub.ru> «Университетская библиотека online»

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ЗАЩИТЕ ВКР

При подготовке текста выпускной квалификационной работы:

- информационные технологии обработки текстовой информации - Microsoft Word;

- информационные технологии обработки числовых данных – Microsoft Excel.
При подготовке защиты ВКР:
- программа презентации - Microsoft Power Point.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ЧЛЕНОВ ИЭК ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАЩИТЫ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВКР

Защита ВКР проводится в соответствии с требованиями законодательства РФ и локальных актов МАГУ: Положения о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) выпускников ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», утвержденное Приказом ректора №936-об от 04.12.2015 г.; Положения о выпускной квалификационной работе в ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», утвержденное Приказом ректора №937-об от 04.12.2015 г.

Критерии и система оценивания, порядок и условия проведения защиты ВКР указаны в соответствующем разделе рассматриваемой программы ИА.

При оценивании бакалаврской работы проверяется ее соответствие установленным требованиям: предоставление на выпускающую кафедру в надлежащие сроки и оформление в соответствии с действующими нормативами. Содержание работы должно отличаться очевидной научной новизной, актуальностью и практической значимостью. Работа должна быть основана на исследовании значительного массива источников и научной литературы. Выводы, сформулированные в работе должны иметь характер научной новации по отношению к современному уровню биологического знания. В ходе защиты ВКР студент должен демонстрировать глубокое знание предмета исследования, понимание его места в системе биологических наук, общую эрудицию, сформированные навыки публичной речи и ведения научной дискуссии. Отзыв научного руководителя должен указывать на отношение студента к работе в процессе ее выполнения, отмечать глубину и научную значимость представленного к защите исследования.

Бакалаврская работа оценивается по ряду критериев, информация о выполнении которых заносится членами экзаменационной комиссии в протокол оценки выпускной квалификационной работы. К таким критериям относятся:

- актуальность и обоснование выбора темы;
- полнота и четкость освещения введения: цель, объект, предмет, гипотеза, задачи и методы исследования;
- раскрытие основных теоретических понятий, тезисов;
- системность описания методики проведения исследования;
- представление результатов опытно-экспериментальной части работы;
- точность и полнота сделанных по работе выводов;
- качество публичного выступления: точное, последовательное, полное, научно обоснованное изложение основных положений работы;
- стиль изложения исследовательской работы;
- ответы на вопросы: полнота, точность, логичность,
- аргументированность, научная эрудиция и т.п.;
- полнота охвата научной литературы;
- качество оформления бакалаврской работы и демонстрационных материалов;
- применение новых технологий современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий;
- самостоятельность и инициативность в подходе к исследованию;
- результаты внедрения (наличие подтверждающего документа).

Лучшие бакалаврские работы, имеющие теоретический и практический интерес, рекомендуются к участию в конкурсах и конференциях, к публикации в печати.

В случае невыполнения большей части требований, предъявляемых к выпускной квалификационной работе, работа к защите не допускается. Студент, получивший при защите ВКР неудовлетворительную оценку, отчисляется из филиала МАГУ в г. Апатиты.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения аттестационных испытаний устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении аттестационных испытаний обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- аттестационные испытания проводятся в отдельной аудитории, количество обучающихся в одной аудитории не должно превышать: при сдаче аттестационного испытания в письменной форме – 12 человек; при сдаче аттестационного испытания в устной форме – 6 человек. Допускается присутствие в аудитории во время сдачи итогового аттестационного испытания большего количества обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение аттестационного испытания 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 сдаче аттестационного испытания;

- продолжительность аттестационного испытания по письменному заявлению обучающегося, поданному до начала проведения аттестационного испытания, может быть увеличена по отношению ко времени проведения соответствующего аттестационного испытания для обучающихся, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, но не более чем на 1,5 часа;

- университет по заявлению обучающегося обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников образовательной организации или привлеченных специалистов, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом его индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения аттестационного испытания;

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе сдачи аттестационного испытания пользоваться необходимыми им техническими средствами.