

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению
06.06.01 – Биологические науки

Направленности подготовки:

Физиология, Генетика, Энтомология, Зоология, Экология (Биология),
Почвоведение, Физиология и биохимия растений, Ботаника

Томск-2018

Авторы-составители:

Бушов Ю. В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных

Вымятина З. К., кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных

Стегний В.Н., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой цитологии и генетики

Новиков Ю.М., кандидат биологических наук, доцент кафедры цитологии и генетики

Романенко В.Н., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии беспозвоночных

Москвитина Н.С., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии позвоночных и экологии

Адам А.М., кандидат биологических наук, доктор технических наук профессор, заведующий кафедрой

Кулижский С.П., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения и экологии почв

Мерзляков О.Э., кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения и экологии почв

Головацкая И.Ф., доктор биологических наук, проф. каф. физиологии растений и биотехнологии

Ревушкин А.С, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники

Эбель А. Л., доктор биологических наук, доцент кафедры ботаники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической комиссии биологического института, протокол № 200 от 28 июня 2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения	4
2. Цель и задачи вступительных испытаний.....	4
3. Вступительный экзамен: структура, процедура и критерии оценки ответов.....	5
3.1. Структура экзамена	5
3.2. Процедура вступительного экзамена.....	5
3.3. Критерии оценивания.....	5
4. Программа вступительного экзамена	6
4.1. Программа экзамена по направленности Физиология.....	6
4.2. Программа экзамена по направленности Генетика	11
4.3 Программа экзамена по направленности Энтомология.....	13
4.4 Программа экзамена по направленности Зоология.....	15
4.5 Программа экзамена по направленности Экология (Биология).....	17
4.6 Программа экзамена по направленности Почвоведение.....	20
4.7 Программа экзамена по направленности Физиология и биохимия растений.....	22
4.8 Программа экзамена по направленности Ботаника.....	27

1. Общие положения

• Программа вступительного испытания специальной дисциплине по направлению подготовки *06.06.01 Биологические науки* включает в себя два этапа и в следующих формах:

Первый этап – междисциплинарный экзамен по выбранной научной направленности, позволяющий оценить подготовленность поступающего к освоению программ аспирантуры.

Второй этап – собеседование с руководителем основной образовательной программы аспирантуры по соответствующему направлению подготовки.

Для проведения собеседования поступающий предоставляет в отборочную комиссию до проведения вступительного испытания следующие документы:

- мотивационное письмо, в котором он обосновывает выбор направленности программы аспирантуры, выбор предполагаемого научного руководителя из числа преподавателей и научных работников университета, имеющих право осуществлять научное руководство аспирантами по соответствующей направленности образовательной программы аспирантуры (научной специальности), излагает профессиональные планы и цели подготовки и защиты кандидатской диссертации по выбранной научной специальности;
- рекомендательное письмо от предполагаемого научного руководителя с согласием осуществлять научное руководство в случае поступления на соответствующую программу аспирантуры. Рекомендательное письмо должно отражать наличие (или отсутствие) у поступающего:
- научного задела по теме предполагаемого диссертационного исследования;
- способностей и мотивации к проведению самостоятельных научных исследований.

Итоги каждого этапа вступительного испытания оформляются отдельным протоколом.

Этапы вступительного испытания по специальной дисциплине	Максимальное количество баллов
Первый этап (экзаменационный)	50
Второй этап (собеседование)	50

1.2. Программа экзамена формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) магистратуры; содержит описание процедуры, вопросы и темы, критерии оценки ответов.

1.3. Организация и проведение вступительного испытания по специальной дисциплине осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.4. По результатам экзамена, поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.5. Программа экзамена по направлению подготовки *06.06.01 Биологические науки* для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных нормативных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании учебно-методической комиссии Биологического института. Программа вступительных испытаний утверждается директором Биологического института.

1.8. Программа публикуется на официальном сайте НИ ТГУ в разделе «Аспирантура» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления. Оригинал программы вступительного испытания по направлению подготовки *06.06.01 Биологические науки* хранится в документах Биологического института.

2. Цель и задачи вступительного испытания по специальной дисциплине

2.1. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению основной образовательной программы (ООП) аспирантуры и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения ООП по направлению подготовки *06.06.01 Биологические науки*.

2.2. Основные задачи междисциплинарного экзамена по направлению подготовки *06.06.01 Биологические науки* и собеседования по направленностям программы:

- проверка уровня теоретических базовых знаний поступающего по направлению *06.06.01 Биологические науки* и соответствия с выбранной направленностью подготовки;
- определение склонности к научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- определение области научных интересов и эрудиции поступающего.

3. Вступительный экзамен: структура, процедура и критерии оценки ответов

3.1 Структура экзамена

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим четыре вопроса.

Вопросы разделены по направленностям, каждая из которых соответствует научной специальности. В свою очередь вопросы по направленностям содержат знания по общепрофессиональным дисциплинам, а также включают более узкоспециализированные знания, имеющие непосредственное отношение к выбранной научной специальности.

В ходе экзамена по предложенным вопросам поступающий должен показать:

Владение:

- специальной профессиональной терминологией;
- культурой и логикой научного общения
- приемами и методами дискуссии и коммуникативной деятельности в условиях профессионального сообщества;

Умение:

- использовать полученные теоретические знания для решения прикладных задач в области выбранной направленности;
- ставить цель и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- обосновывать и отстаивать свою позицию и идеи.

Знание:

- теоретических основ фундаментальных и базовых разделов в области биологических наук;
- основных классификаций и свойств объектов;
- базовых методов научно-исследовательских работ в области биологических наук;

3.2 Процедура вступительного экзамена

Для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Вступительный экзамен проводится в устной форме. При этом рекомендуется основные моменты ответа фиксировать в письменном виде.

Во время подготовки к ответу поступающий имеет право пользоваться программой вступительных испытаний. Использование иных материалов, попытка общения с другими абитуриентами или иными лицами, в том числе с применением средств связи, создание помехи работе аттестационной комиссии, несанкционированные перемещения абитуриентов и т.п. являются основанием для их удаления из аудитории и последующего занесения в протокол соответствующей записи.

Общая продолжительность экзамена составляет не более 60 минут (из них 30 минут – время на подготовку), с учетом индивидуальных особенностей поступающего.

Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

3.3. Критерии формирования оценок

Каждый из вопросов билета оценивается баллами от 0 до 25 в соответствии со следующей таблицей.

Количество баллов	Критерии
25-20	Полный безошибочный ответ с правильным применением понятий и определений.
19-15	Правильный и достаточно полный, не содержащий существенных ошибок ответ. Оценка может быть снижена за отдельные несущественные ошибки.
14-10	Недостаточно полный объем ответа, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.
9-5	Неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях.
4-0	Отсутствие необходимых знаний, отрывочный, поверхностный ответ.

Проверка и оценка ответов на вопросы вступительного экзамена проводится аттестационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Общая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами аттестационной комиссии по результатам вступительного экзамена.

Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи и получения положительной оценки за вступительное испытание по специальности – 60 баллов

Вступительное испытание по специальной дисциплине носит приоритетный характер при ранжировании списков поступающих.

4. Программа вступительного экзамена

Общие вопросы по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

Физико-химические основы организации живого. Клеточный уровень организации живого. Структура и функционирование растительных организмов. Структура и функционирование животных организмов. Наследственность и изменчивость организмов. Эволюция организмов. Система органического мира. Популяционно-видовой, ценоотический и биосферный уровни организации живой материи. Прикладные аспекты биологии.

4.1 Программа экзамена по направленности Физиология

1. Введение в физиологию. Предмет и методы физиологии. Общая, частная и прикладная физиология. Краткий исторический очерк физиологии. Понятие внутренней среды организма, учение о гомеостазе. Основные биологические константы организма. Механизмы поддержания гомеостаза.

2. Элементы клеточной физиологии. Понятия раздражитель, раздражимость и

возбудимость клетки. Основные характеристики стимула. Понятие порога возбуждения клетки. Строение нейрона. Существующие классификации нейронов. Глиальные клетки и их функции. Основные типы строения нервной системы.

3. Элементы физиологии возбудимых тканей. Строение мембраны нервной клетки, ионные каналы и насосы. Мембранный потенциал покоя, его происхождение. Локальный ответ, критический уровень деполяризации клеточной мембраны, потенциал действия. Электрическое раздражение нервной клетки. Понятие реобазы. Хронаксия и способы ее определения.

4. Элементы физиологии рецепторов. Рецепторы и их функция, виды рецепторов. Электрические явления в рецепторной клетке. Основные этапы рецепторного акта, рецепторный потенциал и его свойства. Адаптация рецепторов. Понятие сенсорного кодирования. Кодирование различных признаков раздражителя.

5. Элементы физиологии синапсов. Синапс, его функция, основные элементы строения. Основные типы синаптических контактов. Особенности передачи сигналов в электрических и химических синапсах, синаптическая задержка. Нервно-мышечный синапс. Медиаторы и их функция.

6. Нервная система ее строение и функции. Основные этапы развития нервной системы в филогенезе. Основные этапы развития нервной системы в онтогенезе. Основные отделы нервной системы (центральная и периферическая, вегетативная и соматическая). Основные функции нервной системы. Понятие рефлекса. Структура концептуальной дуги рефлекса.

а) Спинной мозг. Основные отделы спинного мозга, его оболочки спинномозговые нервы. Передние и задние корешки спинного мозга, спинальные ганглии и их функции.

Нервные клетки и ядра спинного мозга, их состав и функции. Основные восходящие пути спинного мозга. Основные нисходящие пути спинного мозга.

б) Головной мозг. Основные отделы головного мозга, желудочки головного мозга.

Черепные нервы. Задний мозг и его основные отделы. Основные ядра заднего мозга и их функции. Ретикулярная формация заднего мозга и ее функции. Рефлексы заднего мозга.

Средний мозг его строение и функции. Рефлексы среднего мозга. Основные ядра среднего мозга и их функции. Восходящие и нисходящие пути среднего мозга. Мозжечок, его

строение и связи с другими отделами мозга. Строение коры мозжечка. Основные ядра мозжечка. Основные функции мозжечка. Промежуточный мозг его строение и функции.

Таламус, его строение и функции. Основные группы ядер таламуса и их функции.

Гипоталамус, его строение и функции. Основные группы ядер гипоталамуса. Лимбическая система, ее строение, функции, связи с другими отделами мозга. Базальные ганглии, их

функции, связи с другими отделами мозга. Полушария головного мозга, их строение. Кора головного мозга, ее строение и функции. Колончатое строение коры головного мозга.

Основные проекционные зоны коры и их функции. Электрические явления в коре головного мозга.

7. Система крови. Кровь и ее основные функции. Объем и состав крови. Форменные элементы крови. Физико-химические свойства крови. Иммунитет. Свертывание крови. Группы крови. Резус-фактор. Кроветворение и его регуляция. Лимфа ее состав и образование.

8. Система кровообращения. Эволюция системы кровообращения. Основные показатели деятельности сердца. Электрокардиограмма. Регуляция сердечной деятельности. Малый и большой круги кровообращения. Основные типы сосудов. Основные гемодинамические характеристики. Капиллярный кровоток. Кровообращение в венах. Механизмы регуляции кровообращения.

9. Дыхание. Органы дыхания их строение и функции. Газообмен в легких и тканях. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

10. Пищеварение. Строение органов пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Пищеварение в кишечнике. Всасывание. Пищеварительные железы и их роль в переваривании пищи.

11. Обмен веществом и энергией. Превращение и использование энергии в организме. Энергетическая ценность пищи и способы ее определения. Дыхательный коэффициент. Определение интенсивности обменных процессов в организме. Основной обмен. Теплообмен и регуляция температуры тела. Особенности терморегуляции у теплокровных и холоднокровных животных.

12. Гормональная регуляция функций. Характеристика нервных и эндокринных механизмов регуляции. Регуляция функций эндокринной системы. Функциональное значение гормонов. Механизмы действия гормонов. Классификация гормонов. Гипофиз и его гормоны. Эпифиз и его функции. Надпочечники и его гормоны. Щитовидная железа и ее гормоны. Паращитовидные железы. Поджелудочная железа. Половые железы и их гормоны. Основные иерархические уровни управления вегетативными функциями организма (на примере регуляции деятельности сердца). Понятие функциональной системы (ФС), принципы ее организации и функционирования.

13. Выделение. Строение и функции почек. Образование мочи. Регуляция деятельности мочевыделительной системы. Выделительная функция кожи.

14. Мышцы их строение и функции. Строение мышц и их функции. Поперечно-полосатые и гладкие мышцы. Механизмы мышечного сокращения.

15. Стресс как системная защитная реакция организма. Стресс и стрессоры. Разновидности стресса. Стадии стресса. Современные представления о физиологических механизмах стресса. Повреждающее действие стресса. Индикаторы стресса.

16. Анализаторы, органы чувств. Общая характеристика сенсорных систем. Основные отделы анализаторов.

а) Слуховой анализатор, его строение и функции. Механизмы восприятия звуковых раздражителей.

б) Зрительный анализатор, его строение и функции. Механизмы фоторецепции. Ночное и дневное зрение. Цветовое зрение.

в) Вестибулярный анализатор, его строение и функции. Особенности восприятия прямолинейных и вращательных движений тела.

г) Обонятельный и вкусовой анализаторы. Механизмы хеморецепции.

д) Двигательный анализатор. Виды проприорецепторов.

е) Кожный анализатор. Рецепторы кожи. Терморецепция. Рецепция боли.

17. Высшая нервная деятельность. Поведение как важный фактор эволюционного процесса. Классификация форм поведения. Категории и формы обучения. Виды условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Современные представления о механизме замыкания временной связи. Элементарная рассудочная деятельность животных. Особенности высшей нервной деятельности человека. Основные свойства нервной системы. Типы высшей нервной деятельности. Функциональная межполушарная асимметрия мозга. Речь, сознание, мышление.

Примерный перечень вопросов к экзамену

- Предмет и методы физиологии.
- Внутренняя среда организма. Учение о гомеостазе. Механизмы поддержания гомеостаза.
- Раздражимость и возбудимость – основные свойства живой клетки. Характеристики

стимула. Порог возбуждения. Реобазис и хронаксия. Законы возбуждения.

- Особенности строения и функции нейрона. Глиальные клетки.
- Строение мембраны нервной клетки, ионные каналы, насосы.
- Происхождение мембранного потенциала.
- Происхождение, фазы потенциала действия.
- Рецепторы. Виды рецепторов. Особенности функционирования.
- Строение и функции синапсов.
- Типы синаптических контактов.
- Особенности передачи сигналов в электрических и химических синапсах.
- Особенности строения нервно-мышечного синапса.
- Медиаторы и их функция.
- Строение, функции и свойства мышц.
- Ультраструктура мышечного волокна и механизм мышечного сокращения.
- Миограмма. Одиночное и тетаническое сокращение мышц.
- Гладкие мышцы. Особенности строения и функции.
- Общий план строения нервной системы. Функции нервной системы.
- Рефлекторный принцип работы нервной системы. Понятие рефлекса.
- Рефлекторная дуга. Структура, классификация рефлекторных дуг.
- Нервный центр. Свойства нервных центров.
- Строение и функции спинного мозга.
- Нервные клетки и ядра спинного мозга, их состав и функции.
- Восходящие и нисходящие пути спинного мозга.
- Строение и функции головного мозга.
- Черепные нервы.
- Продолговатый мозг. Рефлексы продолговатого мозга.
- Ретикулярная формация заднего мозга и ее функции.
- Средний мозг, строение и функции.
- Мозжечок, строение и связи с другими отделами центральной нервной системы.
- Основные функции мозжечка.
- Промежуточный мозг. Строение и функции.
- Основные ядра таламуса и их функции.
- Гипоталамус. Строение и функции. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативных функций.
- Лимбическая системы, строение, функции, связи с другими отделами мозга.
- Базальные ганглии, их функции, связи с другими отделами мозга.
- Полушария головного мозга. Кора головного мозга, особенности строения и функции.
- Основные проекционные зоны коры, их функции. Электрические явления в коре головного мозга.
- Состав и функции крови.
- Физико-химические свойства плазмы, механизмы поддержания их постоянства.
- Эритроциты. Особенности строения и функции. Гемоглобин.
- Лейкоциты. Строение и функции. Лейкограмма.
- Неспецифическая резистентность.
- Иммунитет.
- Тромбоциты. Система гемостаза. Механизмы гемостаза.
- Группы крови. Система АВО и резус-фактор.

- Гемопоз.
- Лимфа, ее состав и свойства. Лимфообразование.
- Строение, функции и основные свойства сердечной мышцы.
- Автоматия. Проводящая система сердца.
- Фазы сердечного цикла.
- Регуляция сердечной деятельности.
- Методы исследования функциональной активности миокарда. Электрокардиограмма.
- Большой и малый круги кровообращения.
- Типы сосудов. Особенности строения и функции.
- Основные гемодинамические характеристики.
- Движение крови в капиллярах.
- Кровообращение в венах.
- Иннервация сосудов. Сосудодвигательный центр.
- Регуляция сосудистого тонуса.
- Особенности органного кровообращения.
- Органы дыхания. Строение и функции. Биомеханика дыхательных движений.
- Газообмен в легких и тканях.
- Регуляция дыхания.
- Строение и функции органов пищеварения.
- Пищеварение в полости рта. Состав и свойства слюны.
- Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока.
- Фазы желудочного пищеварения. Регуляция соковыделения в желудке.
- Особенности строения тонкого кишечника и его функции.
- Пищеварение в тонком кишечнике.
- Функции толстого кишечника.
- Двигательная функция желудочно-кишечного тракта.
- Энергетическая ценность пищи и способы ее определения. Дыхательный коэффициент.
- Основной обмен. Методы определения интенсивности обменных процессов.
- Теплообмен и регуляция температуры тела.
- Особенности терморегуляции у теплокровных и холоднокровных животных.
- Эндокринная система. Особенности гормональной регуляции функций.
- Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов.
- Гипоталамо-гипофизарная система. Значение гипофизарных гормонов для регуляции функций периферических желез.
- Надпочечники и их гормоны.
- Щитовидная железа. Физиологическое значение ее гормонов.
- Поджелудочная железа. Регуляция уровня глюкозы в крови.
- Половые железы и их гормоны.
- Паращитовидные железы. Эпифиз.
- Стресс как системная защитная реакция организма.
- Строение и функции почек. Нефрон - функциональная единица почки.
- Образование мочи.
- Регуляция деятельности почек.
- Слуховая сенсорная система
- Зрительная сенсорная система

- Вестибулярный анализатор
- Кожный анализатор
- Обонятельный и вкусовой анализаторы
- Температурная и болевая рецепция
- Восприятие голода и жажды
- Электро- и магнитоцепция
- Поведение как важный фактор эволюционного процесса.
- Формирование поведения в фило- и онтогенезе
- Классификация форм поведения
- Категории и формы обучения
- Условные рефлексы. Механизмы образования условных рефлексов
- Торможение условных рефлексов
- Физиологические механизмы памяти
- Сон. Виды сна. Фазы сна.
- Элементарная рассудочная деятельность животных
- Особенности ВНД человека. Речь, сознание, мышление
- Функциональная межполушарная асимметрия мозга
- Учение о конституции и типах высшей нервной деятельности
- Темперамент в структуре индивидуальности

Литература

а) основная рекомендуемая литература

- 1) Агаджанян Н.А и др. Основы физиологии человека: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 2003.
- 2) Начала физиологии: Учебник для вузов/ Под ред. А.Д.Ноздрачева. – СПб: Издательство «Лань», 2001.
3. Физиология человека: Учебник, В двух томах. Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. – М.:Медицина, 2000.
4. Физиология человека. Под ред. Г.И. Косицкого.М.: Медицина. 1985.
5. Пушкарев Ю.П. Удивительная физиология. Санкт-Петербург. 2005.
6. Пушкарев Ю.П., Лобов Г.И. Трудные вопросы физиологии. Учебное пособие. СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2006.
7. Физиология человека. В 3 томах/ Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. М.: Мир, т. 1-3. 1998.
8. Анатомия человека. В 2 томах/ Под ред. М. Р. Сапина. М.: Медицина, т.1- 2, 1996.
9. Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х т./ Под ред. А.Д. Ноздрачева. М.: Высш. шк., 1991.

б) рекомендуемая литература (дополнительная)

- Алейникова Т.А. и др. Физиология центральной нервной системы. Ростов н/Д: Феникс, 2000. –384 с.
- Физиология сенсорных систем. Учебное пособие для вузов/ Под ред. проф. Я.А. Альтмана/ СПб: “Паритет”, 2003. –352 с.
- Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. М.:Высш. шк., 1991.- 256 с.
- Шеперд Г. Нейробиология. В 2-х томах. М.: Мир, 1987.
- Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Нука, 1981. 278 с.
- Соколов Е. Н. Нейронные механизмы памяти и обучения. М.: Наука, 1981.
- Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Полн. собр. Соч. В

- 5-ти томах. М., Л. 1951. Т.4. с. 17-34, 67-122.
- Батуев А.С., Никитина И.П., Журавлев В.Л., Соколова Н.Н. Малый практикум по физиологии человека и животных: Учебное пособие/ СПб.:Изд-во С.-Петербургского университета, 2001. – 348 с.
 - Физиология пищеварения. Методические указания к занятиям малого практикума. Составитель: Пресекина Е.Ю., Томск: Изд-во ТГУ, 2002. – 18 с.
 - Физиология возбудимых тканей. Методическое пособие. Составитель: Вымятина З.К. – Томск: Изд-во ТГУ, 2007. – 40 с.
 - Практикум по физиологии высшей нервной деятельности и сенсорных систем. Методическое пособие. Составители: проф. Бушов Ю.В., доц. Светлик М.В. – Томск. Изд-во ТГУ, 2010. – 58 с.

4.2. Программа экзамена по направленности Генетика

Введение

Основные этапы развития генетики. Роль отечественных учёных: Н.И. Вавилова, А.С. Серебровского, Н.К. Кольцова, Ю.А. Филипченко, С.С. Четверикова, Г.Д. Карпеченко, Н.В. Мичурина, И.Ф. Иванова, Н.П. Лукьяненко, В.С. Пустовойта, И.И. Хаджинова, Д.К. Беляева, Л.И. Корочкина, Г.П. Георгиева, В.А. Гвоздева, Ю.П. Алтухова, В.А. Ратнер, Л.З. Кайданов, И.А. Рапопорт, С.Н. Ашханян, А.П. Акифьева и др. в развитии генетики и селекции.

1. Материальные основы наследственности

Локализация генов в хромосомах. Роль цитоплазматических факторов в передаче наследственной информации. Генетическая роль митоза и мейоза. Концепция хромосомного поля (А. Лима-де-Фария, 1991). Принципы кариотической ортоселекции М. Уайта. Теломеры и теломеразы.

2. Основы генетического анализа

Законы «чистоты гамет». Закономерности нехромосомного наследования, отличные от хромосомного наследования. Плазмидное наследование. Общие и специальные функции плазмид. Использование плазмид в генетических исследованиях.

3. Изменчивость

Роль транспозонов и других мигрирующих генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.

Молекулярные основы гибридного дисгенеза. Транспозонные «взрывы», транспозиционная память. Механизмы транспозиции.

4. Анализ структуры гена

Развитие представлений о сложном строении гена. Представление школы Моргана о строении и функции гена. Мутационная и рекомбинационная делимость гена. Работы школы А.С. Серебровского по ступенчатому аллелизму. Понятие о цистроне, ген как единица функции.

Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов. Перекрытие генов. Интрон-экзонная организация генов. Механизмы сплайсинга. Понятие о рибозимах. Аутосплайсинг.

Типы генных карт и методы картирования: проведение соматической клеточной гибридизации. Прогулки по хромосомам.

5. Молекулярные механизмы генетических процессов

Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации. Схема событий в вилке репликации. Особенности организации репликации хромосом эукариот.

Явление рекомбинации: гомологический кроссинговер, сайтспецифическая рекомбинация (схема Кэмпбелла). Молекулярная модель законной рекомбинации Мезельсона – Реддинга. Предназначение кроссинговера.

Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с функциями аппарата репликации. Мутагенез, опосредованный процессами рекомбинации.

Молекулярные механизмы регуляции действия генов на уровне транскрипции, трансляции. Принципы негативного и позитивного контроля. Регуляция действия генов у эукариот: роль гистоновых и негистоновых белков, гормонов.

Молекулярно-генетические системы управления и понятие о сайзерах. Типы организации генома. Классификация и основные свойства мультигенных семейств.

Пути реализации генетической информации: РНК- посттранскрипционные изменения (КЭП-связывающий комплекс, редактирование пре-мРНК, пространственная организация синтеза мРНК). Значение свёрхспиральности для регуляции транскрипции.

6. Генетика популяций и генетические основы эволюции

Значение генетики популяции для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биосферы.

7. Основы генетической инженерии

Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Методы секвенирования ДНК. Векторы прокариот. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК. Методы клонирования генов. Космиды. Клоны геномной ДНК. Библиотека генома. Полимеразная цепная реакция. Получение с помощью генетической инженерии микроорганизмов – продуцентов нового поколения для микробиологической промышленности.

Векторы эукариот. Задачи клеточной инженерии. Гибридомы. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и других отраслей народного хозяйства. Социальные аспекты генетической инженерии.

Классификация методов введения чужеродного генетического материала в высшие организмы. Методы транспорта генов.

Конструирование экспрессирующихся векторов, стабильность рекомбинантных белков и РНК.

Системы ДНК-диагностики. Применение блот-гибридизации для изучения болезней человека. Выявления аллелей бета-глобинового гена методом гибридизации с синтетическими олионуклеотидами. Геномная дактилоскопия. Метод «ДНК-отпечатков».

Применение рекомбинации ДНК *in vitro*. Клонотеки генов. Таргетинг генов. Системы селекции и векторы для «нокаутирования» генов.

ДНК-технологии в развитии методов диагностики и лечения онкологических заболеваний.

Генотерапия наследственных и приобретенных заболеваний.

Биоинформационные аспекты эволюции белков.

ДНК-полиморфизм и методы его выявления.

Биоинформатика в анализе нуклеотидной эволюции.

Поиск гомологии в базах данных: матрица РАМ. BLAST.FAST. Составление библиотеки.

Поиск консенсусов.

Геномика и протеомика

Микроматрицы и ДНК. Протеомика: протеомика, основанная на масс-спектрометрии, упорядоченность протеомики, направления развития, структура ДНК-связывающих белков. Фолдинг, домены и геномные единицы. Генная сеть.

ДНК-экология

Трансгеноз и эволюция.

ЛИТЕРАТУРА

- Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.
- Альбертс Б., Брей Д., Льюин Дж. и др. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах. - М.: Мир, 1994.
- Анисимов А.А., Леонтьева А.Н. и др. Основы биохимии. – М.: Высшая школа, 1986.
- Бочков Н.П. Клиническая генетика. Издание 1, 2., М., ГЭОТАР-Мед, 2001.
- Биофизика / П.Г. Костюк и др. – Киев: Высшая школа, 1988.
- Вирусология/ под ред. Б. Филдса, Д. Найта.-М.: Мир, 1989.
- Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. – М.: Высшая школа, 1983.
- Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. - М.: Наука, 1988.
- Гистология, цитология и эмбриология./ Под ред. Афанасьева Ю.И., Юриной Н.А.-Учебник. Изд-во 5-е перераб., доп.-М.: Медицина.-2002.
- Голиченков В.А. Эмбриология. Академия, 2004.
- Грант В. Эволюционный процесс. М.: Мир, 1991.
- Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1981.
- Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: систематика высших или наземных растений. М. 2000.
- Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003.
- Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: для ун-тов. – М.: Высшая школа, 2010.
- Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М.: Мир, 1988.
- Курс низших растений: Учебник для студентов университетов (Великанов Л.Л., Гарибова Л.В., Горбунова Н.П., Горленко М.В. и др.). - М.: Высшая школа, 1981.
- Ленинджер А. Основы биохимии. В 3 томах. – М.: Мир, 1985.
- Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1997.
- Медведев С.С. Физиология растений. С.- Пб; 2004.
- Общий курс физиологии человека и животных (под ред. А.Д. Ноздрачева) В 2-х т. М.: 1991.
- Положий А.В., Гуреева И.И. Высшие растения. Анатомия, морфология, систематика. Томск, 2004.
- Проблемы теории молекулярной эволюции. 1985.
- Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: в 2-х т. М., 1990.
- Сапин М.Р., Бипич Г.Д. Анатомия человека. – Высшая школа, 1988.
- Сингер М., Берг П. Гены и геномы. Т. 1,2. – М. 1998.
- Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 1999.
- Хедрик Ф. Генетика популяций. М.: Техносфера, 2003.
- Хесин Б.Б. Непостоянство генома. 1984.
- Ченцов Ю.С. Основы цитологии. Введение в клеточную биологию – М., 2004.
- Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 1999.
- Шилов И.А. Экология. – М.: Высшая школа, 1997.
- Шлегель Г. Общая микробиология, М., Мир, 2007.
- Яблоков А.Р., Юсупов А.Г. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа, 1989.
- Якушкина Н.И. Физиология растений. – М.: Просвещение, 1993.

4.3 Программа экзамена по направленности Энтомология

Введение. Место и роль энтомологии в системе биологических дисциплин. История развития энтомологии в России. Основные направления развития современной энтомологии.

Эволюционное развитие насекомых. Особенности морфофизиологической эволюции насекомых. Тагматизация насекомых – становление головного, грудного, брюшного отделов, специализация и дифференциация конечностей и придатков тела.

Голова и ее придатки. Сегментарный состав головы насекомых – общая схема и особенности сегментации. Антенны, расчлененность, типы. Строение ротового аппарата, специализированные типы ротовых аппаратов, их происхождение и эволюция.

Грудь и ее придатки. Сегментация грудного отдела и сочленение сегментов груди в связи с локомоторной функцией груди. Конечности, строение, основной механизм движения, специализация и дифференциация конечностей у насекомых. Крыло, его происхождение, морфология, эволюция. Полет насекомых. Теория происхождения полета.

Брюшной отдел. Сегментация брюшка, морфологические особенности сегментов, придатки брюшка.

Покровы и их функции. Общий план строения и химический состав кутикулы насекомых. Значение кутикулы в поддержании водного баланса организма. Образование новой кутикулы при линьке насекомых. Производные придатки кожи – железы (ядовитые, восковые, шелкоотделительные и т.д.). Окраска покровов насекомых и ее значение.

Мышечная система. Типы мышц и специализация. Иннервация мышечных волокон, механизм нервно-мышечной передачи. Особенности строения летательных мышц у насекомых. Характер движения крыльев и аэродинамика полета. Ходьба насекомых, регуляция движения конечностей.

Жировое тело насекомых. Функция, клеточный состав. Транспортные и резервные вещества жирового тела. Значение жировой ткани.

Пищеварительная система. Общая характеристика типов питания насекомых. Пищевые потребности, пищевая специализация. Функциональная организация пищеварительной системы насекомых в зависимости от биологии вида. Способы механической обработки пищи. Слюнные железы. Переваривание и всасывание пищи. Пищеварительные ферменты. Роль симбиотических микроорганизмов в питании и пищеварении насекомых.

Выделительная система. Экскреты насекомых их образование, состав и способы выведения из организма. Роль мальпигиевых сосудов, средней кишки, жирового тела в экскреции. Накопление азотистых соединений в покровах, перикардальных клетках. Гормональная регуляция экскреции.

Кровеносная система. Функциональная организация кровеносной системы насекомых. Гемолимфа и ее функции. Циркуляция гемолимфы. Химический состав гемолимфы. Клеточный состав гемолимфы, гемоциты их типы и роль. Особенности иммунитета у насекомых.

Дыхательная система. Трахейное дыхание наземных членистоногих и его происхождение. Строение трахейной системы насекомых в зависимости от биологии вида. Дыхальца, их строение и функции. Кожное и жаберное дыхание. Процесс дыхания в разных экологических группах. Дыхательные ферменты и их функция.

Нервная система и органы чувств. Особенности функциональной организации нервной системы насекомых. Головной мозг и его состав. Подглоточный ганглий. Брюшная нервная цепочка. Симпатическая и периферическая нервная система. Процессы возбуждения и торможения. Организация и функционирование органов чувств. Типы сенсилл, хеморецепция, органы вкуса, механорецепторы, тимпанальные органы. Репелленты и

аттрактанты. Органы зрения. Латеральные, дорсальные глазки, строение и функции. Сложные глаза, строение омматидиев. Цветное зрение насекомых. Слух насекомых. Способы звукоизлучения у насекомых. Ориентация.

Половая система. Семенники и их типы. Придаточные половые железы, яичники, выводные пути. Форма размножения насекомых (партеногенез, педогенез, полиэмбриония, живорождение). Плодовитость. Гормоны насекомых и их взаимодействие в регуляции процессов метаморфоза. Роль гормонов в процессах жизнедеятельности имаго.

Физиология устойчивости насекомых к неблагоприятным факторам. Диапауза и ее экологическое значение в жизненном цикле насекомого. Процессы при подготовке к диапаузе. Изменение состояния воды при подготовке к диапаузе. Расход питательных веществ. Причины, вызывающие диапаузу. Типы холодоустойчивости. Приобретенная устойчивость к различным ядам.

Классификация насекомых. Современные представления о систематике насекомых. Обзор отрядов насекомых (филогения, систематика, распространение, биологические особенности, теоретическое и практическое значение систематических групп и отдельных видов). Современные представления о филогенетических связях насекомых.

Экология насекомых. Среда обитания насекомых. Факторы среды, понятия лимитирующего фактора и экологического оптимума. Понятия экологической ниши и жизненной формы. Экологическое значение основных абиотических факторов среды: температуры, влажности, света. Суточные и сезонные экологические ритмы. Фотопериодическая реакция насекомых. Вода как среда обитания. Почва как среда обитания. Экологическое значение биотических факторов. Конкретизация понятия «популяция» в применении к насекомым. Жизненная система популяции. Популяционные стратегии. Биоценотические связи насекомых. Типы межвидовых отношений – трофические, топические, форетические, фабрические. Насекомые в цепях и сетях питания, сукцессиях биоценозов, биогеоценологических ярусах и горизонтах.

Медицинская энтомология. Характеристика способов паразитирования членистоногих на человеке и животных. Способы переноса возбудителей болезней членистоногими. Трансфазная и трансвариальная передача возбудителей в популяции членистоногих. Трансмиссивная передача болезни. Природная очаговость болезней. Основные группы насекомых – переносчиков инфекционных заболеваний, экто- и эндопаразитов и их медицинское значение.

ЛИТЕРАТУРА

- Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Высшая школа. 1966. 496 с
 - Воронцов А.И. Лесная энтомология. М.: Высшая школа, 1995 – 384 с.
 - Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2001 – 373 с.
 - Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986, Т.1.
 - Руководство по медицинской энтомологии. / В.Л. Дербенева-Ухова. – М.: Медицина, 1974. – 360 с.
 - Тарасов В.В. Медицинская энтомология: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 352 с.
 - Тыщенко В.П. Физиология насекомых. – М.: Высшая школа, 1986. – 303 с.
- Чернышов В.Б. Экология насекомых: Учебник для вузов по направлению «Биология». М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1996 – 297 с.

4.4 Программа экзамена по направлению Зоология

Предмет, объекты, задачи и перспективы развития современной зоологии.

Основные типы организации животных. Одноклеточные и многоклеточные. Первичноротые и вторичноротые. Типы симметрии у животных. Биологический и морфофизиологический прогресс по А.Н.Северцову, вклад И.И.Шмальгаузена в развитие учения о биологическом прогрессе. Дивергенция, конвергенция и параллелизм в животном мире. Закономерности преобразования органов в филогенезе. Гомология и аналогия органов. Эволюция онтогенеза. Эмбрионизация и дезэмбрионизация онтогенеза. Биогенетический закон. Эволюционное преобразование нервной, кровеносной, опорно-двигательной, дыхательной и выделительной систем. Размножение и жизненные циклы животных.

Цели и задачи биологической систематики. Современные направления исследований в области систематики животных. Принципы современной систематики животных. Основные таксономические категории в зоологии. Иерархия таксонов.

Вид – основная единица систематики. Концепции вида: типологическая, морфологическая, биологическая. Критерии вида и их диагностика. Основы и правила зоологической номенклатуры.

Понятие об ареале. Типы ареалов. Зоогеографическое районирование суши и Мирового океана. Проблемы сокращения численности и изменения ареалов видов. Современные представления о биологическом разнообразии. Генетический, популяционно-видовой, экосистемный уровни изучения биоразнообразия.

Животные в биосфере. Основные трофические группы животных. Типы биоценологических отношений животных в экосистемах. Средообразующая деятельность животных. Роль животных в распространении, семенной продуктивности и повреждении растений, биоповреждениях материалов. Охотничье-промысловые и хозяйственные виды животных. Акклиматизация, реакклиматизация животных, результаты и последствия. Редкие и вымирающие виды, проблемы их сохранения.

Экология животных. Среда обитания, факторы среды, понятия лимитирующего фактора и экологического оптимума. Понятия экологической ниши и жизненной формы. Экологическое значение основных абиотических факторов среды: температуры, влажности, света. Вода как среда обитания. Почва как среда обитания. Экологическое значение биотических факторов. Типы адаптаций животных к факторам внешней среды: адаптации по типу толерантности и по типу гомеостаза. Стабильные приспособления к условиям среды и лабильные регуляторные реакции. Теплообмен животных и температура среды. Типы обмена: пойкилотермия и гомойотермия. Водно-солевой обмен водных животных. Пойкилоосмотические и гомойосмотические животные. Водный обмен и минеральное питание сухопутных животных.

Понятие конституционального, фагоцитарного и лимфоидного иммунитета. Сезонная динамика иммунореактивности животных как фактор динамики численности. Понятие стресса: факторы, определяющие стресс-реакцию, поведение при стрессе, гормоны стресса, понятие неконтролируемого стресса. Роль гормонов стресса в механизмах регуляции численности.

Популяция – форма существования вида. Механизмы популяционного гомеостаза: регуляция плотности населения, пространственно-этологической и генетической структуры. Значение гетерогенности популяций в поддержании гомеостаза.

Основные понятия о биологических ритмах, их классификация. Адаптивная роль суточных и сезонных ритмов. Биологические часы. Теории внешних и внутренних часов. Модели циркадианной организации. Основные и дополнительные датчики времени. Подстройка биологических часов к датчикам времени. Десинхроноз.

Методы и подходы в изучении поведения животных. Физиологические,

биохимические, иммунологические, молекулярно-генетические методы в этологии. Общественное поведение животных. Социальное поведение беспозвоночных. Коммуникация и «язык» животных. Основные методы и результаты изучения естественного «языка» животных. Предмет и задачи генетики поведения. Нейробиологические и генетические основы психической деятельности животных.

Биоиндикация - современная методология оценки состояния среды. Уровни биоиндикации: суборганизменный, организменный, популяционный, сообщества. Использование животных для оценки состояния среды в интересах здоровья человека.

Медицинская зоология. Характеристика способов паразитирования членистоногих на человеке и животных. Способы переноса возбудителей болезней членистоногими. Трансфазная и трансвариальная передача возбудителей в популяции членистоногих. Трансмиссивная передача болезни. Природная очаговость болезней. Основные группы членистоногих – переносчиков инфекционных заболеваний, экто- и эндопаразитов и их медицинское значение. История изучения зоонозов, типы очагов, эпидемиология и эпизоотология, профилактика и меры борьбы. Задачи медицинской териологии в области изучения природных очагов различных инфекций и способов их ликвидации. Вирусные, бактериальные и протозойные инфекции. Млекопитающие и птицы как переносчики и хранители возбудителей природноочаговых инфекций. Иммунный статус как фактор динамики природных очагов инфекций.

Современные представления о системе животного мира. Обзор типов (филогения, систематика, распространение, биологические особенности, теоретическое и практическое значение систематических групп и отдельных видов).

Характеристика типа Хордовые, деление на подтипы. Характеристики и систематика подтипов бесчерепные, оболочники. Подтип позвоночные, деление на классы. План строения тела позвоночных. Анамнии и амниоты, основные отличия, состав групп. Хрящевые и костные рыбы. Земноводные как первые представители позвоночных, вышедшие на сушу, связь с водной средой, происхождение и эволюция. Пресмыкающиеся – первые настоящие наземные позвоночные, характеристика класса, происхождение, эволюция и современная систематика. Птицы: основные анатомические, морфологические, физиологические особенности птиц, связанные с освоением воздушной среды. Происхождение и эволюция класса птиц в свете современных представлений. Периодические явления в жизни птиц: линька, миграции, размножение. Систематика птиц. Общая характеристика класса млекопитающие, происхождение, эволюция, систематика. Биоценотическая роль, практическое значение позвоночных разных классов, охрана и рациональное использование. Ресурсы наземных позвоночных Западной Сибири. Основные методики полевого изучения наземных позвоночных.

Литература

- Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. Ч.1, 2. – М.: Высшая школа, 2009. - 333с., 272 с.
- Агулова Л.П. Хронобиология: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет, 2013. – 260 с.
- Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений/ О.П.Мелехова, Е.И.Сарапульцева, Т.И.Евсеева и др.; под ред. О.П.Мелеховой и Е.И.Сарапульцевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
- Гаранин В.И., Беспалов А.Ф.Териология. – Казань: КГУ, 2006. – 100 с.
- Жуков Д.А. Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2-х

томах. - М.: Альпина нон-фикшн. 2014. - 428 с.

- Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2001 – 373 с.
- Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетики поведения. М., Изд-во МГУ, 1999. - 383с.
- Зорина З.А., Полетаева И.И. Элементарное мышление животных. М, 2001. - 320с.
- Зорина З.А., Смирнова А.А. О чем рассказали говорящие обезьяны? Способны ли высшие животные оперировать символами? М.: Языки славянских культур, 2006. - 424с.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. - 256 с.
- Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: ЛКИ, 2008. – 416 с.
- Курочкин Е.Н. Новые идеи о происхождении и ранней эволюции птиц // Достижения и проблемы орнитологии Северной Евразии на рубеже веков.. Труды международ. Конф. «Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии». ...Изд-во МАГАРИФ. 2001. – с. 68-96
- Крученкова Е.П. Материнское поведение млекопитающих. М.: КРАСАНД. 2009. - 208 с.
- Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности. Эволюционный и физиолого-генетический аспекты поведения. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2009. - 270 с.
- Лохмиллер Р.Л., Мошкин М.П. Экологические факторы и адаптивная значимость изменчивости иммунитета мелких млекопитающих // Сибирский экологический журнал.1999. № 1, с. 37-58
- Машкин В.И. Биология промысловых зверей России: учебное пособие для студентов биологических (охотоведческих) факультетов вузов; 2-е изд., перераб.и доп.- Киров, 2007.-424с., ил., табл., карты
- Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). – М., 2003. – 24 с.
- Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. - 236 с.
- Москвитина Н.С., Сучкова Н.Г. Биоразнообразие Томского Приобья. Млекопитающие: учебн. пособие. – 2-е изд., испр. И допол. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. – 328 с.
- Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 297 с.
- Петров К.М. Биогеография: учебник для вузов. М.: Академический проспект. 2006. – 400 с.
- Тарасов В.В. Медицинская энтомология: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 352 с.
- Чернышов В.Б. Экология насекомых: Учебник для вузов по направлению «Биология». М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1996 – 297 с.
- Шилов И.А. Экология. Учебник для биол. и мед. спец вузов. М.: Высшая школа, 2006.- 512 с

4.5 Программа экзамена по направленности Экология (Биология)

Биосфера и среды жизни на Земле, адаптации к ним живых организмов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды, их характеристика и экологическое значение. Основные закономерности действия факторов на биосистемы. Принципы системного подхода в экологии. Эмерджентные свойства систем разноуровневой организации: организм, популяция, биогеоценоз, биосфера.

Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система. Источники энергии. Автотрофы (фото- и хемосинтетики), гетеротрофы (фитофаги, плотоядные, сапрофаги). Жизненные циклы. Перераспределение ресурсов в ходе жизненного цикла, «цена» размножения. Унитарные и модулярные организмы. Жизненные формы организмов. Местообитания. Экологическая ниша.

Популяция – форма существования вида. Место популяции в иерархии биологических систем. Динамические характеристики популяций (рождаемость, смертность, рост, численность, плотность). Механизмы гомеостаза популяций: регуляция плотности населения, пространственной и генетической структуры. Популяция – единица управления.

Соотношения понятий биоценоз, сообщество, биогеоценоз (БГЦ), экосистема. Видовое разнообразие БГЦ, пространственная структура, взаимоотношения видовых популяций. Основные типы эколого-ценотических стратегий. Функциональный состав и трофическая структура биогеоценоза, пищевые цепи, экологические пирамиды, круговорот веществ и поток энергии (основные закономерности). Продуктивность экосистем. Деструкционные процессы и круговорот веществ. Устойчивость экосистем. Динамика биогеоценозов; экологические сукцессии: механизмы и закономерности. Антропогенные факторы динамики природных систем: пастбищные, рекреационные дигрессии, техногенные сукцессии. Водные и наземные экосистемы, их специфика, структура, основные типы водных экосистем и растительных формаций суши.

Становление человека как вида, его взаимоотношения со средой по мере развития общества и производительных сил. Экологические кризисы. Биосоциальная природа человека и особенности взаимодействия общества и природы.

Биосфера как специфическая оболочка Земли. Роль и функции живого вещества в биосфере. Функциональные связи в биосфере, роль почвы как связующего звена биологического и геологического круговоротов. Круговорот веществ, биогеохимические циклы, роль в них живых организмов. Влияние антропогенных факторов на биогенный круговорот веществ и энергетический баланс биосферы.

Экологическая безопасность и охрана природы. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека. Особо охраняемые природные территории их классификация и роль в охране окружающей среды. Загрязнение биосферы и его экологическое значение, воздействие на биогеохимические циклы. Классификация загрязняющих веществ и их основные свойства. Охрана атмосферного воздуха, воды и почвы.

Урбанизация и её влияние на биосферу. Принципы биологической оценки состояния природной среды. Экологический мониторинг. Критерии оценки деградации среды. Деградация почв в условиях сельскохозяйственного производства. Химическое загрязнение почв: кислотные дожди, тяжелые металлы, пестициды, удобрения. Очистные сооружения. Методы механической, химической и биологической очистки промышленных выбросов.

Понятие о природных ресурсах, их классификация. Органическое ископаемое топливо и альтернативная энергетика. Водные ресурсы: обзор мировых запасов, глобальных и региональных проблем использования. Ресурсы животного мира и проблемы их использования. Растительные ресурсы и проблемы их использования.

Глобальные экологические проблемы современности: демографические, изменение климата, озоновый экран, биологическое разнообразие и проблемы его сохранения, опустынивание и обезлесение. Продовольственная проблема и пути ее решения. Экология и здоровье человека. Экологический контроль и экспертиза. Окружающая среда и устойчивое развитие человечества. Экологическое образование и его роль в преодолении кризиса современной цивилизации.

Литература

Основная

- Шилов И.А. Экология: Учеб.для биол. и мед. спец. вузов.- М.: Высш. шк., 2006. - 512 с.
- Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учебник для вузов. – М.:ЮНИТИ, 1998. 455 с.
- Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. -
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества: В 2-х т. М.: Мир, 1989. Т. 1 - 667 с, т.2 - 477 с.
- Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений/ О.П.Мелехова, Е.И.Сарапульцева, Т.И.Евсеева и др.; под ред. О.П.Мелеховой и Е.И.Сарапульцевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
- Емельянов А.Г. Основы природопользования. М.: Академия, 2006. - 295 с.
- Ердаков Л.Н. Человек в биосфере (Экология для зеленых). - Новосибирск: Изд: ИСАР-Сибирь, 2002. - 230с.
- Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. - М.: Форум, 2003; М. : ИНФРА-М, 2003. - 256 с.
- Иванова А.Н., Чижова В.П. Охраняемые природные территории. М.: Изд-во МГУ, 2003. 118 с.
- Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие. Учебное пособие для ВУЗов. М., Владос. 2004. – 432 с.
- Д.Медоуз, Й. Рандерс, Д. Медоуз. Пределы роста 30 лет спустя. Учебное пособие для вузов. 2005
- Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). – М., 2003. – 24 с.
- Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия. Пер. с англ. О.С. Якименко, О.А. Зиновьевой. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. – 256 с.
- Природопользование: Учебник для вузов / Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Г. В. Гуськов и др. М.: Дашков и К°, 2003. - 312 с.
- Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Социальная экология: Учеб.пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 280 с.

Дополнительная

- Адам А.М., Ревушкина Т.В., Нехорошев О.Г., Бабенко А.С. Особо охраняемые природные территории Томской области: Учебно-справочное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 252 с.
- Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978, - 358 с.
- Гиляров А.М. Неотвратимые угрозы биологическому разнообразию. Природа, 2011. № 9, С. 3-12.

- Летувинкас А.И. Антропогенные геохимические аномалии и природная среда: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. 290 с.
- Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 №33 ФЗ. (Ред. от 27.12.2009)
- Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. Екатеринбург: «Россия молодая», 1994. - 365 с.
- Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990 – 637 с.
- Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. - 303 с.
- Экология, охрана природы и экологическая безопасность: Учебное пособие/ Под ред. В.И.Данилова-Данильяна. – М.,1997. -743 с.
- Эволюция биосферы и биоразнообразия. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 600с.
- Конвенция о биологическом разнообразии
http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml
- Коптюг В.А. Конференция ООНпо окружающей среде и развитию(Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года). Информационный обзор. Новосибирск, 1992
<http://www.prometeus.nsc.ru/koptyug/ideas/unrio92/unrio92.pdf>
- Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России
<http://bio.1september.ru/2004/28/5.htm>
- [http:// www.biodiv.org](http://www.biodiv.org) (биоразнообразии и биобезопасности)
- Электронная версия журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru/index.shtml>

4.6 Программа экзамена по направленности Почвоведение

ВВЕДЕНИЕ

Почвоведение как фундаментальная естественно-историческая наука, ее взаимосвязь с другими науками. Понятие о почве, почвогрунте и почвоподобном теле. Понятие о биосфере. Почва как важнейший компонент биосферы и современные представления о ее функциях.

ПОЧВА. ЕЕ СОСТАВ И СВОЙСТВА

Почва как самостоятельное природное тело и как среда обитания. Отличие почвы от горных пород. Уровни структурной организации почвы. Почва как полидисперсная, поликомпонентная, многофазная гетерогенная система. Система методов исследования почв.

Основные принципы морфологического и микроморфологического анализа почвенного профиля. Типы строения почвенных профилей. Понятие о педогенных и литогенных признаках почвы.

Гранулометрический состав почв. Гранулометрические фракции, их химический и минералогический состав, влияние на свойства почв. Классификация механических элементов почв. Классификация почв по гранулометрическому составу.

Макро- и микроагрегатный состав почв. Механизмы агрегирования элементарных почвенных частиц. Факторы агрегации и дезагрегации почв.

Химические элементы и их соединения в почвах. Различия химического состава почв и почвообразующих пород. Происхождение почвообразующих пород и основные их генетические типы. Основные процессы и агенты химического выветривания минералов в почвах. Изменение химического состава по профилю почвы.

Источники и основные процессы накопления в почве гумуса. Содержание и состав гумуса зональных типов почв. Соотношение между отдельными группами и фракциями

гуминовых веществ на зональном уровне. Гуминовые вещества, их состав и свойства. Географические закономерности гумусообразования. Гумусное состояние почв, закономерности его изменения в разных типах почв и управление им. Экологические функции органического вещества почв.

Глинистые минералы почв, их классификация, происхождение, состав и влияние на свойства почв. Почвенные коллоиды, их происхождение, состав, свойства, роль в межфазных взаимодействиях. Поглощительная способность почв. Катионообменные явления и их значение для жизнедеятельности растений и почвенных процессов. Экологическая роль катионного обмена. Состав обменных катионов зональных типов почв и его регулирование в целях оптимизации почвенных свойств.

Происхождение и виды почвенной кислотности, методы определения и способы регулирования. Щелочность почв и факторы ее определяющие. Мелиорация щелочных почв. Буферность почв и ее три рода. Экологическое значение буферности почв. Буферные системы почвенного раствора. Теоретические основы устойчивости почв. Типы устойчивости почв к различным внешним воздействиям.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Типы окислительно-восстановительного режима почв.

Плотность и порозность почв, их экологическое значение. Оптимальные параметры плотности и порозности (общей и дифференциальной) для различных растений. Классификация почвенных пор по размерам и функциям. Изменение плотности и порозности по профилю почв различного генезиса и на разных породах.

Структурность почв как фактор оптимизации порового пространства. Переуплотнение пахотных почв, причины и пути его устранения. Твердость почв и его экологический оптимум. Удельная поверхность почвы как мера поверхностной энергии, методы ее определения и расчета.

Жидкая фаза почвы и ее состав. Формы и категории воды в почве, их роль во влагоснабжении растений и в почвенных процессах. Капиллярные явления в почве. Закон Лапласа. Водные константы и их использование. Вода в почве, растениях и атмосфере как единая энергетическая система. Термодинамическая оценка водоудерживающей способности почв. Потенциал воды в почве и методы его измерения. Передвижение воды в почве и его механизмы. Доступность воды растениям. Водоудерживающая способность почв. Водный режим почв и его типы. Пути регулирования водного режима.

Газовая фаза почвы и ее состав. Связь состава почвенного воздуха с физическими и биологическими параметрами, окислительно-восстановительными процессами в почвах. Воздушно-физические свойства почв. Пути оптимизации газового режима почв.

Термические характеристики почв и их тепловой режим. Тепловой баланс почвы. Требования различных растений к температуре почвы. Температурный градиент в почвах, его роль в процессах влагопереноса и значение для растений. Пути оптимизации теплового режима почв.

Физико-механические свойства почвы. Методы определения.

Плодородие почв и его основные категории. Факторы, определяющие и лимитирующие почвенное плодородие. Оценка плодородия почв. Изменение плодородия почв при различных антропогенных воздействиях.

Содержание, задачи и методы почвенно-экологических исследований. Понятие о почвенном мониторинге, его задачи и методы.

ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС. ГЛАВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ. ГЕНЕЗИС, ЭВОЛЮЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

Современные представления о факторах почвообразования. Почвообразующие породы и почвы территорий бывших материковых оледенений и перигляциальной части Русской равнины. Литогенная неоднородность почвенного профиля и возможности ее диагностики. Проблема происхождения двучленности почвенного профиля.

Почвообразовательный процесс как основа эволюции почв и его составляющие. Основные типы элементарных почвообразовательных процессов: биогенно-аккумулятивные и типы гумусообразования, гидрогенно-аккумулятивные, метаморфические, элювиальные, иллювиально-аккумулятивные, педотурбационные, деструктивные.

Стадийность и возраст почвообразования. Основные факторы эволюции почв. Понятие о полигенетичности почв. Лито-и педореликты в профиле почв.

Особенности почвообразования под лесами. Параметры биологической продуктивности и биологического круговорота веществ в лесных экосистемах. Генезис, строение профиля, свойства и распространение подзолистых, серых и бурых почв. Особенности проявления подзолистого процесса в почвах легкого и тяжелого гранулометрического состава. Генезис гумидных почв с бурым недифференцированным профилем.

Особенности почвообразования в степях, полупустынях и пустынях. Параметры биологической продуктивности и биологического круговорота в степных, полупустынных и пустынных экосистемах. Черноземный, каштановый, солонцовый и солончаковый типы почвообразования: генезис почв, свойства, распространение, способы регулирования плодородия.

Гидроморфные почвы. Болотные и полуболотные почвы: генезис, свойства, распространение, способы оптимизации их свойств. Аллювиальные почвы: специфика почвообразования в речных поймах, свойства почв, распространение. Влияние зональных условий на формирование аллювиальных почв и их сельскохозяйственное использование.

Особенности почвообразования в горных условиях. Типы горных почв, их свойства, распространение, основные приемы регулирования их плодородия.

Почвенный покров и его строение. Элементарные единицы почвенного покрова. Почвенные комбинации, их классификация и генезис, состав и соотношение компонентов структуры почвенного покрова. Методы изучения структуры почвенного покрова. Аэрокосмические методы изучения почвенного покрова.

Основные законы зональности почв и их проявление в конкретных природных зонах. Принципы почвенно-географического районирования. Основные виды почвенной съемки разного масштаба и назначения.

Основные принципы построения современной классификации почв.

Биосферные экологические функции почв. Экологические функции почв в биогеоценозе. Группы экологических функций почвы, обусловленные ее физическими, химическими и физико-химическими свойствами. Группа информационных функций. Группа целостных экологических функций почвы. Экологические функции почвы в литосфере, гидросфере и атмосфере.

Деградация почв, их причины, диагностика. Методические основы охраны почв.

Литература

- Почвоведение (под ред. В.А. Ковды и Б.Г. Розанова), части 1 и 2. М.: 1988
- Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М.: Изд-во МГУ, 1984, 2004
- Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во МГУ, 1985, 2004.
- Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Изд-во МГУ, 1983, 2004
- Воронин А.Д. Основы физики почв. М.: Изд. МГУ, 1986

- Добровольский Г.В., Никитин А.А. Экологические функции почв. М.: Изд-во. МГУ, 1986
- Добровольский Г.В., Никитин А.А. Экология почв. М.: Изд-во. МГУ, 2004.
- Фридланд В.М. Структура почвенного покрова мира. М.: Мысль. 1984
- Александрова Л.Н. Органическое вещество почв и процессы его трансформации. Л. 1980
- Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. М.: Наука. 1980.
- Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М.: Изд-во Геос, 2005.
- Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004.
- Ковда В.А. Основы учения о почвах. М.: Изд-во Наука, 1975, Т.2.
- Геннадиев А.Н., Глазовская М.А. География почв с основами почвоведения. М.: Высшая школа, 2005.

4.7 Программа экзамена по направленности Физиология и биохимия растений

- Особенности растительного организма. Роль растений в эволюции и поддержании жизни на земле.
- **Клетка растений**
- Клетка, как структурная и функциональная основа растительного организма. Организация растительной клетки, основные отличия от животной клетки.
- Генетический аппарат растительной клетки: ядерный, хлоропластный, митохондриальный. Строение ДНК; структура и транскрипция гена. Включение и выключение генов. Синтез белка.
- Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Особенности строения мембран различных клеточных структур.
- Апопласт и симпласт, их структурная основа и значение для интеграции физиологических процессов.

• **Фотосинтез**

- Организация фотосинтетического аппарата.
- Пигментные системы растений, их участие в процессе фотосинтеза.
- Световая стадия фотосинтеза. Компоненты электрон-транспортной цепи (ЭТЦ) фотосинтеза. Фотофосфорилирование.
- Темновая стадия фотосинтеза. С-3 путь фотосинтеза. Характеристика рибулозобисфосфаткарбоксилазы (Рубиско), осуществляющей фиксацию углекислоты.
- Фотодыхание. Оксигеназная функция Рубиско.
- С-4 путь фотосинтеза (цикл Хэтча-Слэка-Карпилова).
- Усвоение углекислоты при фотосинтезе по САМ-типу у суккулентов.
- Продукционный процесс. Фотосинтез и урожай растений.
- Проблема CO₂. Фотосинтез и проблема поддержания газового состава атмосферы.
- Экология фотосинтеза.
- Эволюция фотосинтетического аппарата и процессов фотосинтеза.

Автотрофные бактерии и бактериальный фотосинтез

- Пути гетеротрофной фиксации CO₂.
- Альтернативные пути автотрофной фиксации CO₂.
- Глубоководные экосистемы, основанные на хемосинтетической продукции.

Дыхание растений

- Физиологическая роль дыхания как центрального процесса обмена веществ растений.
- Гликолиз.
- Глиоксилатный цикл.
- Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
- Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
- Электронтранспортная цепь митохондрий. Альтернативный путь транспорта электронов.
- Окислительное фосфорилирование. Сходство и отличие от фотофосфорилирования.
- Влияние внешних факторов на дыхание растений.
- Дыхание как элемент продукционного процесса.

Водный обмен растений

- Состояние воды в клетке. Показатели водного режима растений.
- Основные закономерности поглощения воды клеткой и транспорт воды по растению. Движущие силы водного тока.
- Транспирация и ее роль в жизни растений

Минеральное питание растений

- Поглощение минеральных веществ растением. Функции корней.
- Физиологическая роль макроэлементов в растении.
- Микроэлементы и их роль в жизни растений.

Рост и развитие растений

- Особенности роста растительного организма. Типы роста у растений. Кинетика ростовых процессов. Возраст растений.
- Уровни регуляции роста и развития растений.
- Гормональная регуляторная система растений. Представители. Физиологические функции. Механизмы действия.
- Синтетические регуляторы роста. Механизм и спектр их действия в растении.
- Движение растений. Типы.
- Световая регуляция жизнедеятельности растений. Рецепция и трансдукция светового сигнала.
- Развитие растений. Основные этапы онтогенеза растений и зависимость их от условий внешней среды. Цитофизиологические основы перехода растений от вегетативного состояния в репродуктивное (фотопериодизм, яровизация).
- Биоритмы растений. Суточная и сезонная периодичность роста.
- Физиология покоя.

Устойчивость растений к факторам среды

- Стресс. Стрессовые факторы. Типы адаптаций. Специализированные механизмы адаптации.
- Раздражимость клеток растений.
- Механизмы регуляции стрессовых реакций у растений.
- Уровни восприятия и передачи сигналов внешней среды.
- Основные сигнальные системы высших растений.
- Фитоиммунитет.
- Окислительный стресс растений. Активные формы кислорода и окислительный стресс.

- Система антиоксидантной защиты растений. Низкомолекулярные компоненты системы антиоксидантной защиты растений.
- Действие высоких температур и адаптация растения к ним.
- Действие низких температур и адаптация растения к ним.
- Механизмы адаптации растений к УФ.
- Водный дефицит и засухоустойчивость растений.
- Избыточное увлажнение. Гипоксия и аноксия. Механизмы адаптации.
- Типы засоления. Механизмы солеустойчивости растений.
- Устойчивость растений к тяжелым металлам. Влияние пестицидов на растения.
- Технологии фиторемедиации.

Экологическая биохимия и фитохимия

- Биохимическая адаптация растений к окружающей среде
- Биохимические взаимодействия между высшими растениями
- Биохимические взаимодействия между растениями и животными.
- Белки. Роль белков в растении.
- Углеводы. Вещества первичного и вторичного синтеза. Роль углеводов в растениях.
- Липиды. Роль липидов в растениях.
- Фитоэкдистероиды. Предполагаемые функции. Витанолиды.
- Терпены и терпеноиды. Классификация, значение для растений.
- Алкалоиды. Классификация, значение для растений.
- Гликозиды. Классификация, значение для растений.
- Фенольные соединения. Классификация, значение для растений.
- Кумарины. Флавоноидные гликозиды. Полимерные фенольные соединения. Дубильные вещества.
- Вещества первичного и вторичного синтеза, их функции, локализация в растениях и распределение в процессе развития растительного организма.
- Применение биологически активных веществ в медико-фармацевтической практике и других областях.
- Понятия «лекарственные растения», «лекарственное сырье», «природные продукты», «лекарственные средства», «производящее растение». Официальные и фармакопейные растения.

Молекулярные методы в биологии

- Новые направления в биологии: [геномика](#), протеомика, [биоинформатика](#).
- Основные методы молекулярной биологии, их классификация и практическое применение.
- Полимеразная цепная реакция. Области применения ПЦР. Общий принцип ПЦР-амплификации. Гель-электрофорез. Разновидности ПЦР.
- Современные достижения и перспективы в области генетической инженерии.
- Значение генетической инженерии для промышленного производства, сельского хозяйства, медицины. Агробиотехнология в мире. Фармакогенетика.
- Перспективы генной инженерии растений в решении актуальных социально-экономических проблем.
- Понятие биологической безопасности генетически модифицированных растений и подходы к решению связанных с биобезопасностью вопросов в разных странах.
- Природные системы генов, их организация и экспрессия.

- Биологические системы, используемые в генетической инженерии.
- Технология создания генетически модифицированных растений.
- Правовые вопросы крупномасштабного выпуска генетически модифицированных растений.
- Генная инженерия как метод для выяснения механизмов физиологических процессов.
- Физиология устойчивости трансгенных растений.

Клеточная культура растительной ткани

- Тотипотентность растительной клетки. Соматический эмбриогенез.
- Каллусные культуры, классификация, привыкшие ткани.
- Культура клеточных суспензий. Характеристика клеточных популяций *in vitro*.
- Клеточные технологии в селекции растений. Культура протопластов. Соматическая гибридизация, особенности и отличие от половой.
- Витрификация: морфологические, физиологические и экономические аспекты.
- Соматическая изменчивость.
- Клональное размножение растений.
- Культура изолированных клеток и тканей растений как промышленные источники биологически активных веществ.
- Техника введения в культуру изолированных клеток и тканей растений для получения БАВ.
- Промышленное получение экономически важных вторичных БАВ с помощью культуры клеток *in vitro* высших растений в ферментерах-биореакторах.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

- Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Высшая школа, 2011. 742 с.
- Медведев С.С. Физиология растений. С-Пб: БХБ-Петербург, 2013. 512 с.
- Физиология растений: Учебник для студ. вузов / Н.Д.Алехина, Ю.В.Балконин, В.Ф.Гавриленко и др; Под. ред. И.П.Ермакова. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 640 с.
- [Мокронос А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты.](#) М.: [Academia](#), 2006. 448 с.
- Усманов И.Ю., Рахманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. Экологическая физиология растений. Учебник. М.: Логос, 2001. 224 с.
- Чиркова Т.В., Семихатова О.А. Физиология дыхания растений. Спб: Изд-во СПб ун-та, 2001. 224 с.
- Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 249 с.
- Уоринг Ф., Филипс И. Рост растений и дифференцировка. М.: Мир, 1984.
- Мерсер Э. Введение в биохимию растений. 1 и 2 том. М.: Мир, 1986.
- Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Агар, 1999.
- Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Под ред. проф. Н. Н. Третьякова М.: Колос, 2005.
- Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
- Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. СПб.: Наука, 2010. 432 с.

- Карначук Р.А., Гвоздева Е.С., Дейнеко Е.В., Шумный В.К. Биотехнология и генная инженерия растений. Томск, 2006. 256 с.
- Лутова Л.А. Биотехнология высших растений: Учебн. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. 228 с.
- Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Изд-во МСХА. 2001. 310 с.

Дополнительная литература

- Албертс Б., Брэй Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. 2-ое изд., переработанное и дополненное. М.: Мир, 1994 г.
- Албертс Б., Брэй Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. 2-ое изд. М.: Мир, 1994.
- Атанасов А. Биотехнология в растениеводстве. Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 1993. 241 с.
- Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3 т. / Б.Н. Головкин, Р.Н. Руденская, И.А. Трофимова, А.И. Шретер; Отв. ред. В.Ф. Семихов. М.: Наука, 2001–2002.
- Большой практикум по физиологии растений (фотосинтез, дыхание) / Под ред. профессора Рубина Б.А. М.: Высшая школа, 1975. 251 с.
- Брэй СМ. Азотный обмен в растениях. М.: Агропромиздат, 1986. 200 с.
- Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука, 1964. 272 с.
- Вахмистров Д.Б. Пространственная организация ионного транспорта в корне. 49 Тимирязевское чтение. М.: Наука, 1991. 49 с.
- Водный обмен растений. Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В., Пахомова Г.П., Пильщикова Н.В., Самуилов Ф.Д., Славный П.С, Шматько И.Г. М.: Наука, 1989. 256 с.
- Вологовский И.Д. Фитохром регуляторный фоторецептор растений. Минск: Наука и техника, 1992. 167 с.
- Гвоздева Е.С., Дейнеко Е.В., Загорская А.А., Сидорчук Ю.В., Уварова Е.А., Пермякова Н.В. Практикум по генетической инженерии и молекулярной биологии растений. Томск: Томский государственный университет, 2013. 96с.
- Геннис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции. М.: Мир, 1997. 624 с.
- Говинджи О. Фотосинтез. том 1 и 2. М.: Мир, 1987.
- Головкин Т.К. Дыхание растений. Физиологические аспекты. СПб.: Наука, 1999. 204 с.
- Гудвин Т., Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. М.: Мир, 1991. 544 с.
- Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. Т. 1,2. М.: Мир, 1986.
- Дёрфлинг К. Гормоны растений (системный подход). М.: Мир, 1985. 303 с.
- Дрейпер Дж., Скотт Р., Армитидж Ф., Уолден Р. Генная инженерия растений. Лабораторное руководство: пер. с англ. М.: Мир, 1991. 407 с.
- Запрометов М.Н. Фенольные соединения. М.: Наука, 1993. 270 с.
- Измайлов С.Ф. Азотный обмен в растениях. М.: Наука, 1986. 320 с.
- Кабата-Пендиас З.А., Пендиас С. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. 439 с.
- Карначук Р.А., Дорофеев В.Ю., Гвоздева Е.С., Медведева Ю.В., Песяк С.В. Практикум по биотехнологии растений. Томск: Томский государственный университет, 2010.

72 с.

- Кине Ж.-М., Сакс Р., Бернье Ж. Физиология цветения. В 3 т. М.: Агропромиздат, 1991. Т. 3. 347 с.
- Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений. М.: Агропромиздат, 1991.
- Косаковская И.В. Стрессовые белки растений. Киев, 2008. 154 с
- Косулина Л.Г., Луцепко Э.К., Аксенова В.А. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Ростов-на-Дону, 1993. 240 с.
- Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М.: Дрофа, 2010. 638 с.
- Кретович В.Л. Усвоение и метаболизм азота у растений. М.: Наука, 1987. 486 с.
- Курсанов А.Л. Транспорт ассимилятов в растении. М.: Наука, 1976. 646 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х томах. М.: Мир, 1985.
- Львов Н.П. Молибден в ассимиляции азота у растений и микроорганизмов. 43-е Баховское чтение. М.: Наука, 1989. 86 с.
- Люттге У., Хигинботам Н. Передвижение веществ в растениях. М.: Колос, 1984. 408 с.
- Медведев С.С. Электрофизиология растений. СПб.: изд-во СПб ун-та, 1998. 182 с.
- Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация / Под ред. М.Н.В. Прасада, К.С. Саджвана, Р. Найду. Пер с англ. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 816 с.
- Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. М.: Изд-во Мир, 2003. 544 с.
- Полевой В. В. Фитогормоны. Л.: Наука, 1982. 249 с.
- Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989. 464 с.
- Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений. Л.: изд. ЛГУ, 1991. 240 с.
- Сабинин Д. А. Минеральное питание растений. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 307 с.
- Сабинин Д.А. Избранные труды по минеральному питанию растений. М.: Наука, 1971. 512 с.
- Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. 231 с.
- Скулачев В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии. Биохимия мембран. М.: Высшая школа, 1990.
- Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. М.: Наука, 1989. 564 с.
- Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. Издательство: Академия, 2001. 978 с.
- Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений / Под ред. М.Н.Кондратьева. М: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.
- Тарчевский И.А. Метаболизм растений при стрессе. Казань: ФЭН, 2001. 448 с.
- Филипцова Г.Г., Смолич И.И. Основы биохимии растений. Минск: Изд-во БГУ, 2004. 136 с.
- Фотосинтез. Под ред. Говинджи. Т. 1, 2. М.: Мир, 1987. 470 с.
- Хочачка П., Сомеро Дж. Стратегия биохимической адаптации. М.: Мир, 1988. 568 с.
- Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. М.: Наука, 1988. 560 с.
- Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. 496 с.
- Эдварде Дж., Уоквр Д. Фотосинтез С-3 и С-4 растений: механизмы и регуляция. М.:

Мир, 1986. 598 с.

- Юрин В.М. Биомедиаторы в растениях. Изд-во БГУ, 2004. 128с.
- Bell E.A., Charawood B.V. Secondary plant products. // Encyclopedia of plant physiology. New Series. Vol. 8. Springer Verlag, 1980, 674 p.
- Buchanan B.B., Graissem W., Jones P.L. ed. Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Rochville, Maryland, American Society of Plant Physiologists, 2000. 1367 p.
- Marschner H. Mineral nutrition of higher plants. London et al, Academic Press, 1995. 889 p.
- Muyzer G., Kuenen J.G., Robertson L.A. Colorless Sulfur Bacteria. The Prokaryotes // Prokaryotic Physiology and Biochemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. P. 555-588.
- Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology, Sunderland-Massachusetts, Sinauer Associates Inc, 1998. 792 p.

Рекомендуются для дополнительного изучения обзорные и экспериментальные статьи в журналах «Физиология растений», «Биохимия», «Успехи современной биологии», «Соросовский образовательный журнал» и др.

4.8 Программа экзамена по направленности Ботаника

Раздел 1. Структурная ботаника.

1. Методы изучения анатомии растений.
2. Современные подходы к классификации тканей у растений.
3. Особенности наружных и внутренних пограничных тканей.
4. Эволюция проводящей системы высших растений.
5. Онтогенез корня и побега.
6. Локализация биологически активных веществ в тканях растений.
7. Микроспорогенез и мегаспорогенез у цветковых растений.
8. Структура железистого аппарата у цветковых растений.

Раздел 2. Систематика высших растений.

1. Основные и дополнительные таксоны, принятые в систематике растений.
2. Принципы внутривидовой систематики растений.
3. Происхождение и направления эволюции архегониальных растений.
4. Современные подходы и методики изучения филогенеза высших растений.
5. Построение филогенетической системы.
6. Дискуссионные вопросы систематики цветковых растений.
7. Гербарий – необходимая база для исследований в области систематики растений и флористики.

Раздел 3. Экология растений.

1. Экологические единицы у растений.
2. Взаимоотношения растительных организмов со средой.
3. Методы экологии растений.
4. Отношение растений к основным абиотическим экологическим факторам.
5. Отношение растений к биотическим экологическим факторам.
6. Отношение растений к антропогенным экологическим факторам.

Раздел 4. Фитоценология.

1. Дискретность и непрерывность растительного покрова.
2. Классификация растительности.
3. Экосистемный уровень современных биологических исследований.
4. Влияние условий существования на процессы формообразования.
5. Современные представления об экологических группах, жизненных формах и экобиоморфах.
6. Метод стандартных экологических шкал Л.Г. Раменского и его значение в изучении экологии растений.
7. Гомеостаз и динамичность фитоценоза.
8. Смены фитоценозов как комплексный многофакторно обусловленный процесс.

Раздел 5. Ботаническая география.

1. Принципы классификации ареалов.
2. Конкретные флоры, методики их систематического и эколого-географического анализа.
3. Критерии реликтовых элементов в составе флор, проблемы их возраста и классификации.
4. Пути познания флорогенеза и истории растительного покрова.
5. Современные представления о территориальной структуре растительного покрова.
6. Поясно-зональное и провинциальное расчленение растительного покрова Сибири.

Раздел 6. Ботаническое ресурсоведение и охрана растительного мира.

1. Задачи выявления ресурсов сырьевых растений.
2. Методики современных ресурсных исследований, способы картирования растительных ресурсов.
3. Биологические основы использования растительных ресурсов.
4. Влияние условий местообитания на химический состав растений.
5. Динамика биологически активных веществ в зависимости от фаз развития растений.
6. Редкие и исчезающие виды растений и растительные сообщества, пути их охраны.
7. Наиболее крупные заповедники в Сибири.

Раздел 7. Интродукция растений.

1. Понятие об интродукции и акклиматизации.
2. Основные этапы интродукции растений.
3. Методы интродукции растений.
4. Роль интродукции растений в освоении и охране растительных ресурсов.
5. Вклад ботанических садов в разработку теории и практики интродукции.

Литература

- Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989.
- Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. М., 1986.
- Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. М.; Л., 1984.
- Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984.
- Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. М.: Наука, 1989.
- Миркин Б.М., Наумова Л.И. Наука о растительности. Уфа, 1998.
- Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М., 1980.
- Пименов М.Г. Химические признаки в систематике растений // Хемосистематическая и

- эволюционная биохимия высших растений. М., 1982.
- Положий А.В. Систематика цветковых растений. Томск, 2001.
 - Прокопьев Е.П. Экология растений. Томск, 2001.
 - Прокопьев Е.П. Экология растительных сообществ. Томск, 2003.
 - Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978.
 - Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987.
 - Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984.
 - Шумилова Л.И. Ботаническая география Сибири. Томск, 1962.
 - Шумилова Л.И. Фитогеография. Томск, 1979.

Периодические издания (за последние 3 года)

- Ботанический журнал
- Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический.
- Растительность России
- Растительные ресурсы
- Сибирский экологический журнал
- Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова
- Turczaninowia