

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе БГПУ

В.М. Зеленкевич

2018 г.

Регистрационный № УД-25-04/03н/уч.

МЕТОДИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 80 01 Биология

2018 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта углубленного высшего образования (магистратура) по специальности 1-31 80 01 Биология от 24.08.2012, № 108.

СОСТАВИТЕЛИ:

И.А. Жукова, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных, кандидат биологических наук, доцент;
О.А. Ковалёва, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных, кандидат биологических наук, доцент;
В.С. Бирг, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных, кандидат биологических наук, доцент;
А.В. Хандогий, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных, кандидат биологических наук, доцент;
Е.Г. Лопатко, старший преподаватель кафедры морфологии и физиологии человека и животных;
А.В. Деревинский, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Жукова И.И., доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Е.В. Жудрик, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат биологических наук, доцент;
В.Н. Кавцевич, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат биологических наук, доцент;
А.А. Свирид, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат биологических наук, доцент;
В.Ф. Кулеш, профессор кафедры общей биологии и ботаники, доктор биологических наук, доцент;
Т.А. Бонина, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат химических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.Б. Звягинцев, заведующий кафедрой лесозащиты и древесиноведения БГТУ, кандидат биологических наук, доцент;
Р.М. Смолякова, заведующая кафедрой общей экологии, биологии и экологической генетики МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, доктор биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей биологии и ботаники

(протокол № 06 от 10.01.2018)

Заведующий кафедрой

Научно-методическим советом БГПУ

(протокол № 3 от 13.02. 2018)

А.В. Деревинский

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов соответствует действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь

Методист учебно-методического отдела БГПУ

Т.В. Щипунова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Методика биологических исследований» предусмотрена образовательным стандартом углубленного высшего образования (магистратура) по специальности 1-31 80 01 Биология от 24.08.2012, № 108 и учебным планом подготовки магистрантов по специальности 1-31 80 01 Биология.

Учебная дисциплина «Методика биологических исследований» относится к циклу дисциплин специальной подготовки и состоит из семи разделов: «Методики изучения биологических молекул», «Методики исследования в области гистологии и эмбриологии живых организмов», «Методики исследования в области анатомии и физиологии живых организмов», «Методики исследования животных организмов», «Методики флористических исследований», «Методики проведения мониторинга состояния окружающей среды», «Методики статистического анализа данных биологических экспериментов».

Темы, рассматриваемые в процессе изучения учебной дисциплины, позволяют магистрантам овладеть основами фундаментальных и практических знаний в области таких современных методов биологических исследования.

Целью изучения учебной дисциплины «Методика биологических исследований» является формирование системы компетенций о современных методах исследования биологических объектов и их использовании в практике научной деятельности.

К основным задачам учебной дисциплины относятся:

- изучение методик исследования живых организмов на молекулярно-генетическом, тканевом, организменном, популяционном, биогеоценотическом, экосистемном уровнях;
- изучение научных подходов проведения мониторинга состояния окружающей среды;
- изучение методик статистической обработки и анализа экспериментальных научных данных;
- развитие умений и навыков практического использования методов математической статистики в процессе обработки данных, полученных в ходе выполнения биологических экспериментов.

Изучение учебной дисциплины «Методика биологических исследований» должно обеспечивать формирование у магистрантов академических, социально-личностных компетенций.

Требования к академическим компетенциям магистра
Магистр должен быть способным:

АК-2. Применять методологические знания и исследовательские умения, обеспечивающие решение задач научно-исследовательской, научно-производственной, производственной, научно-педагогической, управлеченческой и инновационной деятельности;

АК–3. Использовать междисциплинарный подход при решении проблем, совершенствовать навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Требования к профессиональным компетенциям магистра

Магистр должен быть способен:

ПК–2. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научных, научно-технических и других информационных источниках, составлять аналитические обзоры;

ПК–5. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования (осуществлять постановку научной проблемы, имеющей практическую значимость; выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы; проводить анализ результатов экспериментальных исследований, оценивать их достоверность и осуществлять статистическую обработку, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов);

ПК–6. Выявлять патентную чистоту проводимых научных исследований.

В результате изучения учебной дисциплины магистрант должен:
знатъ:

- основные методики исследования живых организмов на молекулярно-генетическом, тканевом, организменном, популяционном, биогеоценотическом, экосистемном уровнях;

- сферы применения методов биоиндикации, используемых при проведении мониторинга окружающей среды;

- методики статистического анализа данных биологических экспериментов;

уметь:

- применять методы биологической статистики при решении практических задач;

- рационально планировать проведение биологического эксперимента для достижения наилучших результатов научной деятельности;

анализировать научные данные;

владеть:

- характеристикой основных методики исследования живых организмов на молекулярно-генетическом, тканевом, организменном, популяционном, биогеоценотическом, экосистемном уровнях; принципами их использования в практической деятельности человека;

- навыками статистической обработки данных биологических экспериментов.

Основными формами организации учебного процесса по учебной дисциплине «Методика биологических исследований» являются лекции с применением мультимедийных средств обучения, семинарские занятия, самостоятельная работа. Семинарские занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях, оснащенных компьютерной,

микроскопической техникой, учебными и наглядными пособиями, раздаточным материалом.

В ходе изучения учебной дисциплины рекомендовано использовать следующие методы обучения: словесные, наглядные, практические, элементы проблемного обучения и научно-исследовательской деятельности.

Учебная дисциплина «Методика биологических исследований» позволяет решать задачи воспитательного и развивающего характера, способствуя формированию у магистрантов научного мышления о взаимосвязи строения и функции, организма и среды, теоретических основ защиты растений, рационального и устойчивого использования и охраны природных ресурсов.

В процессе самостоятельной работы магистранты работают с учебной и научной литературой, интернет-источниками, составляют аналитические таблицы, ведут терминологические словари.

Всего на изучение учебной дисциплины по специальности 1-31 80 01 Биология для магистрантов дневной формы получения образования отводится максимально 142 часа: аудиторных 58 часов, из них 26 – лекции, 32 – семинарские занятия, на самостоятельную внеаудиторную работу – 84 часа. Типовыми учебными планами в качестве форм итоговой аттестации по учебной дисциплине «Методика биологических исследований» предусмотрен 1 экзамен.

На изучение учебной дисциплины «Методика биологических исследований» по специальности 1-31 80 01 Биология для магистрантов заочной формы получения образования отводится максимально 142 часа; аудиторных 20 часов, из них 12 часов – лекции, 8 – семинарские занятия, на самостоятельную внеаудиторную работу – 122 часа. Типовыми учебными планами в качестве форм итоговой аттестации по учебной дисциплине «Методика биологических исследований» предусмотрен 1 экзамен.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЮДЖЕТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Название учебной дисциплины	Семестр	Количество часов учебных занятий				Самостоятельная (внеаудиторная) работа	Форма текущей аттестации
		Всего	Аудиторных	Из них			
		Лекции	Семинарские	Лабораторные			
Дневная форма получения образования							
Методика биологических исследований	2	142	58	26	32		84 Экзамен
Всего часов		142	58	26	32		84
Заочная форма получения образования							
Методика биологических исследований	1		10	6	4		32
Методика биологических исследований	2		10	6	4		90 Экзамен
Всего часов		142	20	12	8		122

П. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ

Тема 1.1. Молекулярно-генетические методы изучения биологических макромолекул

История развития молекулярно-генетических методов: основоположники, основные достижения. Перспективы использования методов молекулярной биологии, генетики и генной инженерии для фундаментальных и прикладных исследований. Организация работы в лаборатории молекулярной биологии.

Тема 1.2. Практическое применение молекулярно-генетических методов

Особенности выделения ДНК и РНК разного происхождения. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): история открытия и схема проведения. Сфера применения ПЦР (для фундаментальных и прикладных, в том числе клинических исследований). Современные тенденции развития ПЦР.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Тема 2.1. Методы гистологических и эмбриологических исследований

Объекты гистологических и эмбриологических исследований. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании. Экспериментальные группы. Морфологические исследования для клинической диагностики. Аутопсия. Человек как объект клинического исследования. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг, заливка в парафин, декальцинация.

Приготовление гистологических срезов. Артефакты и основные ошибки при микротомии. Гистологическое и гистохимическое окрашивание. Методы микрскопирования гистологических препаратов: световая, ультрафиолетовая, люминисцентная, электронная микроскопия. Гистохимические методы исследования тканей. Морфометрия. Методы эмбриологических исследований. Современные методы вспомогательных репродуктивных технологий.

Раздел III. МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Тема 3.1. Методы исследования в анатомии животных

Место анатомии в системе биологических наук. Структура организма. Органы, системы органов и аппараты. Анатомическая номенклатура. Оси и плоскости, используемые в анатомии.

Тема 3.2. Методы научных исследований в анатомии растений

Современные подходы к организации научных исследований по анатомии растений. Специфика статистической обработки результатов анатомических исследований растений.

Тема 3.3. Методы исследования биометрических показателей анатомической структуры растений

Определение количественных показателей мезофилла листа. Коэффициент палисадности мезофилла. Анатомические показатели устьичного аппарата. Определение суммарного устьичного индекса. Методика исследования жизнеспособности пыльцы методом влажной камеры Ван Тигеля. Способ ранжирования растений по совокупности признаков.

Тема 3.4. Методы, применяемые в физиологии развития животных

Методы поперечного (кроссекционального) и продольного (лонгитудинального) исследований. Соматоскопия. Антропометрия. Условия проведения антропометрических исследований. Методы оценки физического развития детей и подростков. Метод сигмальных отклонений (антропометрических стандартов). Метод оценки физического развития с помощью таблиц-шкал регрессии. Центильный метод. Метод индексов. Комплексная оценка физического развития. Физиологические методы и функциональные пробы, применяемые в физиологии развития.

Тема 3.5. Методы исследований в физиологии растений

Задачи и основные направления физиологии растений. Методы, применяемые в физиологии растений. Традиционные биологические методы: экспериментальный, описательный, сравнительный, исторический, моделирования. Лабораторно-аналитические методы: физико-химические (меченых атомов, микроскопии (световой, электронной, ультрафиолетовой, люминесцентной), электрофореза, хроматографического анализа, спектрометрии, дифференцированного центрифугирования и т.д.), физиологические (водных и песчаных культур, культуры клеток и тканей, биотестов, системы красный– дальний красный и т.д.). Вегетационные методы: вегетационные домики, лаборатории искусственного климата, фитотроны. Полевой метод.

Тема 3.6. Методы физиологии растений в научно-исследовательской работе школьников

Методика проведения лабораторного эксперимента: выбор и подготовка объектов, вариативность и повторность, методы оценки показателей физиологических процессов, статистическая обработка данных. Методика полевого опыта по физиологии растений: число вариантов; площадь делянок и их форма; повторность; система размещения вариантов и

повторений на площади; фиксация результатов; методы учета урожая и его статистической обработки.

РАЗДЕЛ IV. МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Тема 4.1. Методики зоологических исследований

Значение курса в подготовке специалистов-зоологов. Понятие о методе и методике. Историческая справка о развитии методик зоологических исследований. Основные принципы исследовательской работы. Характеристика объектов зоологических исследований и особенности их изучения. Типы зоологических исследований: экспедиционные, стационарные, комбинированные; экспериментальные, или лабораторные; визуальные и инструментальные, теоретические и прикладные, литературные исследования. Фиксирование зоологических наблюдений: типы дневников, полевые журналы и карточки; картирование, зарисовка, фотографирование, аудио- и видеосъемка.

Принципы планирования. План и программа исследований. Этапы исследования: подготовительный, сбор материала в поле или в лаборатории, камеральная обработка, анализ и обобщение собранного материала, опубликование результатов. Схемы стандартных программ изучения экологии амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих; программа биогеоценологических исследований.

Значение и задачи фаунистических исследований. Характеристика видов по происхождению и распространению (транспалеаркты, западные и восточные палеаркты и др.). Количественные методы в фаунистических исследованиях.

Тема 4.2. Качественный и количественный учет беспозвоночных в водных и наземных биоценозах

Водные беспозвоночные водоемов различного типа (ручей, река, озеро, пруд, болото, временные водоемы). Методы обнаружения водных беспозвоночных – кошение, вытаскивание растений из воды, промывка ил и т. д.). Разборка, определение и зарисовка собранных объектов.

Знакомство с особенностями морфологии и биологии различных групп водных беспозвоночных (простейшие, губки, стрекающие, турбеллярии, нематоды, коловратки, олигохеты, пиявки, жаброноги, веслоногие, ракушковые раки, высшие раки, водные клещи, имаго и личинки насекомых, брюхоногие и двустворчатые моллюски). Наземные различные биотопы (луг, поле, сад, лес, опушка леса и др.). Разборка собранного материала в лабораторных условиях, определение и составление коллекций. Знакомство с особенностями морфологии и биологии различных групп животных (почвенные олигохеты, многоножки, ракообразные, наземные моллюски, паукообразные, насекомые).

Методические приемы монтировки и расправления представителей различных отрядов насекомых, правила этикетирования и изготовления коллекций, методы идентификации беспозвоночных и диагностика повреждений.

Раздел V. МЕТОДИКИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 5.1. Методы изучения флоры при исследованиях растительности

Регистрация видов растений в процессе составления описаний растительных группировок. Правила сбора гербария. Значение маршрутного и стационарного сбора гербариев. Обоснование системности изучения участков ассоциаций. Составление предварительного списка растений. Учет редких видов. Правила работы со списком флоры. Установление положительных и отрицательных отличий флор. Производство флористических сборов в процессе геоботанических исследований. Правила этикетирования гербария.

Тема 5.2. Методы изучения видового состава растительных сообществ

Правила изучения флористического состава растительных сообществ. Учет количества видов в ассоциациях типов растительности. Анализ неоднородности флористического богатства сообществ разных типов растительности. Оценка зависимости количества видов от площади сообщества, типов ассоциаций, формаций, ярусного расположения в сообществах с бедным и богатым видовым составом. Установление величины площади выявления флористического богатства, ее зависимость от видового состава и распределения видов. Характеристика флористической насыщенности сообществ и ассоциаций разных типов растительности. Оценка степени константности вида. Практическое значение исследований признаков ассоциаций.

Тема 5.3. Методы альгологических исследований

Специфика альгологических исследований. Характеристика объекта. Задачи и проблемы, связанные с изучением водорослей в природных экосистемах и в условиях лабораторного культивирования. Морфологические, биохимические и молекулярно-генетические показатели в системе идентификации и классификации водорослей. Репрезентативность данных и достоверность информации. Конкурентноспособность и значимость альгологических исследований для решения фундаментальных научных проблем, в мониторинге природной среды и промышленном использовании.

Полевые и лабораторные методы альгологических исследований. Гидрофизические и гидрохимические показатели воды как среды обитания. Выбор пунктов наблюдений, периодичность и средства сбора образцов фитопланктона, фитобентоса и перифитона. Фиксация и этикетирование,

обработка и хранение проб. Изготовление постоянных препаратов диатомовых водорослей.

Выявление видового состава. Использование методов световой и электронной микроскопии. Работа с определителями. Критерии вида. Морфологическая парадигма. Молекулярно-генетическая парадигма. Показатели обилия, численности и встречаемости видов. Составление флористического списка.

Методы культивирования водорослей. Жидкие и твердые питательные среды. Чистые культуры и эталоны. Методы сохранения живых водорослей из природных образцов.

Раздел VI. МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тема 6.1. Биоиндикация состояния окружающей среды

Понятие биоиндикации и биотестирования. Оценка качества воздушной среды. Лихеноиндикация. Биоиндикация состояния почвы. Биоиндикация состояния водной среды.

Тема 6.2. Методика применения биоиндикации

Сфера применения биоиндикации. Тест-объекты и биоиндикаторы. Преимущества и недостатки биоиндикации. Уровни биоиндикации. Требования к биоиндикаторам. Стандарты сравнения при биоиндикации.

Тема 6.3. Оценка состояния водных экосистем на основе альгологических данных

Методы флористического анализа водорослей. Таксономический анализ флористического списка. Ранжирование семейств, родов, видов. Пропорции флоры. Экологический и географический анализ флоры водорослей. Сравнительно флористический анализ. Методы кластеризации и объединения.

Методы фитоценотического анализа водорослей. Методы анализа структуры альгоценозов (альгогруппировок). Критерии выявления доминирующих видов и группировок водорослей. Активность видов. Жизненные формы и морфотипы водорослей. Факторный анализ. Экспериментальное моделирование для выявления устойчивости видовводорослей к факторам среды.

Показатели и критерии оценки качества вод. Устойчивость водных экосистем к эвтрофированию и закислению. Самоочищение вод. Биотестирование. Санитарно-биологический анализ. Индексы сапробности: Система Кольквитца-Марссона, Метод Пантле-Букка, Система Сладечека, Метод Ватанабе, другие методы. Классы чистоты вод.

Раздел VII. МЕТОДИКИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Тема 7.1. Основные методы биологической статистики

Области применения математических методов в различных биологических науках. Место математических методов в систематике, экологии, генетике, эволюционной и прикладной (охрана окружающей среды, сельское и лесное хозяйство, медицина) биологии. Предмет и основные понятия биологической статистики. Биометрия как наука. Использование компьютерных технологий для статистической обработки информации.

Понятие о наименьшей выборочной единице (единице наблюдения) и данных в биологии. Характеристика генеральной совокупности и выборки. Группировка первичных данных. Статистические таблицы и ряды.

Тема 7.2. Практическое использование корреляционного анализа в биологических исследованиях

Основные понятия корреляционного анализа. Из истории о корреляции. Виды корреляционных связей. Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Корреляция и взаимосвязь величин. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла и Спирмена.

Обработка экспериментальных данных с использованием корреляционного анализа. Примеры обработки биологического эксперимента. Формула коэффициента корреляции. Матрица ранговой корреляции. График корреляционной зависимости. Расчет коэффициентов детерминации и Спирмена.

Тема 7.3. Практическое использование регрессионного анализа в биологических исследованиях

Обработка экспериментальных данных с использованием регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Линейная зависимость. Корреляционные матрицы при наличии двух переменных. Ранговая корреляция Спирмена.

Регрессионный анализ. Виды регрессий. Линейная регрессия. Коэффициент детерминации.

Цели регрессионного анализа. Линейный регрессионный анализ. Множественный регрессионный анализ. Основные допущения и свойства оценок.

Математическое определение регрессии. Метод наименьших квадратов. Интерпретация параметров регрессии.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная

1. Алдонина, Р. Ж.-Л. Кювье. Царство животных. Моллюски / Р. Алдонина. – М. : Белый город, 2018. – 154 с.
2. Дауда, Т. Зоология беспозвоночных. Учебное пособие / Т. Дауда, А. Кощаев. – ЛАНЬ, 2014. – 208 с.
3. Добровольский, А. Малый практикум по зоологии беспозвоночных / А. Добровольский, А. Гришанков, А. Гранович. – КМК, 2017. – 544 с.
4. Захваткин, Ю. Курс общей энтомологии / Ю. Захваткин. – Ленанд, 2015. – 368 с.
5. Захваткин, Ю. Практикум по энтомологии / Ю. Захваткин, В. Гриценко, В. Исаичев, С. Кручинин, И. Митюшев, В. Соломатин. – Либроком, 2017. – 468 с.
6. Гистология, цитология и эмбриология человека: учебное пособие / Т. М. Студеникина [и др.] под ред. Т. М. Студеникиной. – Мн. : «Новое знание», М. : ИНФРА-М, 2013. – 574 с.
7. Билич, Г. Л. Атлас анатомии человека (в 3-х томах): учебное пособие / Г. Л. Билич - М: ИЦ Геотар-Медиа, 2014. – 560 с.
8. Шикин, В. Анатомия по Пирогову (атлас): учебное пособие / В. Шишкин, В. Филимонов – М. : 2013. – 342 с.
9. Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология / З. В. Любимова, А. А. Никитина. – Люберцы : Юрайт, 2016. – 373 с.
10. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика производственных процессов: в 2 ч. / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры. – 253 с.
11. Люин, Б. Гены / Б. Люин – М. : Бином, 2012. – 896 с.

Дополнительная

12. Насекомые европейской части России. Атлас с обзором биологии / Г. Фарафонова редактор. – Фитон ХХI, 2014. – 568 с.
13. Биологические методы оценки природной среды. – М. : Наука, 1978. – 278 с.
14. Калабухов, Н. И. Методика экспериментального изучения экологии наземных позвоночных / Н. И. Калабухов. – Харьков : Изд. Харьковского у-та, 1951. – 195 с.
15. Клевезаль, Г. А. Определение возраста млекопитающих по слоистым структурам зубов и кости / Г. А. Клевезаль, С. Е. Клейнберг. – М. : Наука, 1976. – 140 с. 25
16. Кузякин, В. А. Охотничья таксация / В. А. Кузякин. – М. : Лесная пр-ть, 1979. – 200 с.
17. Макфедьен, Э. Экология животных (цели и методы) / Э. Макфедьен. – М. : Мир, 1965. – 375 с.

18. Новиков, Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г. А. Новиков. – М. : Сов. наука, 1953. – 502 с.
19. Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М. : Изд. АН СССР, 1963. – 255 с.
20. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 287 с.
21. Равкин, Ю. С. Пространственно-временная динамика животного населения / Ю. С. Равкин [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1985. – с. 5–20.
22. Тупикова, Н. В. Принципы и методы зоологического картографирования / Н. В. Тупикова, Л. В. Комаров. – М. : Изд. МГУ, 1979. – 192 с.
23. Шварц, С. С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С. С. Шварц, В. С. Смирнов, Л. Н. Добринский. – Свердловск, 1968. – 387 с.
24. Шляхтин, Г. В. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий / Г. В. Шляхтин, В. Л. Голикова. – Саратов: Изд-во СГУ. – 78 с.
25. Яблоков, А. В. Введение в фенетику популяций / А. В. Яблоков, Н. И. Ларина. – М. : Высшая школа, 1985. – 159 с.
26. Гистология, эмбриология, цитология / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина. – ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 737 с.
27. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас : учебное пособие / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. – Гэотар-Медиа, 2012. – 296 с.
28. Гистология, цитология и эмбриология в 2-х частях. / С. А. Кащенко, И. В. Бобрышева. – М. : Ноулидж, 2012. – 452.
29. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология / С. М. Зиматкин. – Минск : «Вышешайшая школа», 2012. – 462 с.
30. Анатомия человека / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. – СПб : Гиппократ, 2010. – 704 с.
31. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 356 с.
32. Зайцев, Г. Н. Методика биометрических расчётов / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1973. – 350 с.
33. Ивантер, Э. В. Основы биометрии: Введение в статистический анализ биологических явлений и процессов : учеб. пособие / Э. В. Ивантер, А. В. Коросов. – Петрозаводск : Петрозаводского гос. ун-та, 1992. – 250 с.
34. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышешайшая школа, 1973. – 350 с.
35. Гуровец, Г. В. Возрастная анатомия и физиология. Основы профилактики и коррекции нарушений в развитии детей : Учебник для вузов / Г. В. Гуровец; Под ред. В. И. Селиверстов. – М. : ВЛАДОС, 2013. – 431 с.
36. Русская, Л. Н., Ковалева, О. А. Основы валеологии и школьной гигиены: пособие / Л. Н. Русская, О. А. Ковалева. – Минск : БГПУ, 2007. – 124 с.
37. Бродский, А. К. Введение в проблемы биоразнообразия. – Спб, 2002. – 144 с.
38. География и мониторинг биоразнообразия // Сохранение биоразнообразия». – Мн. : Изд-во НУМЦ, 2002. – 438 с.

39. Лебедева, Н. В. Биоразнообразие и методы его оценки / Н. В. Лебедева, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволуцкий. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1999. – 95 с.
40. Мониторинг животного мира Беларуси ; под общ. ред. академика Л. М. Сущеня и чл.-корр. В. П. Семенченко). – Мин. : БелНИЦ «Экология», 2005 – 150 с.
41. Примак, Р. Основы сохранения биоразнообразия / Пер. с англ. О. С. Якименко, О. А. Зиновьевой. – М. : Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. – 256 с
42. Семенченко, В. П. Принципы и системы биоиндикации текущих вод. – Мин., 2004. – 150 с.
43. Николаевская, Е. В. Некоторые методы изучения изменчивости количественных анатомических и морфологических признаков строения растений / Е. В. Николаевская. – Владикавказ, 1999. – 135 с.
44. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукцииных процессов : в 2 ч. / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры. – 253 с.
45. Способ ранжирования таксонов растений : пат. BY 17648 / Ж. А. Рупасова, В. Н. Решетников, А. П. Яковлев. – Опубл. 30.10.2013.
46. Фурст, Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г. Г. Фурст. – М. : Наука, 1979. – 155 с.
47. Шмидт, В. М. Математические методы в ботанике / В. М. Шмидт. – Л. : Из-во ЛГУ, 1984. – 288 с.
48. Гланц, С. Медико-биологическая статистика. – М. : Практика, 1999. – 460 с.
49. Крюков, В. И. Статистические методы изучения изменчивости. – Орёл : Изд-во Орёл-ГАУ, 2006. – 208 с.
50. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М. : Колос, 1970. – 424с.
51. Рокицкий? П.Ф. Биологическая статистика : учеб. для вузов. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.
52. Годин, А. М. Статистика: учебник / А. М. Годин. – Москва : Дашков и К°, 2012. – 451 с.
53. Зинченко, А. П. Статистика: учебник / А. П. Зинченко. – Москва : КолосС, 2007. – 566 с.
54. Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника / Акад. наук СССР. Ботан. инст-т им. В. Л. Комарова. – М. ; Л. : Изд-во Наука [Ленинград. отд-ние], 1964. – Т. 1. – С. 39–62.
55. Толмачев, А. И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях / А. И. Толмачев // Полевая геоботаника / Акад. наук СССР. Ботан. инст-т им. В. Л. Комарова. – М. ; Л. : Изд-во Акад. наук СССР, 1959. – Т. 1. – С. 369–382.

56. Баринова, С. С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С. С. Баринова, Л. А. Медведева, О.В. Анисимова. – Тель-Авив, 2006. – 498 с.
57. Вассер С. П. Водоросли. Справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк. – Киев : Наукова думка, 1989. – 608 с.
58. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах / П. А. Волкова, А. Б. Шипунов. – М. : Форум, 2012. – 96 с.
59. Макаревич, Т. А. Экологический мониторинг, контроль и экспертиза : учебное пособие (гриф Минобразования) / Т. А. Макаревич, С. П. Уточкина. – Минск : БГУ, 2012. – 223 с.
60. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М. : Наука, 1975. – 240 с.
61. Садчиков, А. П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство. – М. : Университет и школа, 2003. – 157 с.
62. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды / под ред. В. А. Абакумова. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1983. – 239 с.
63. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем ; под. ред. д. б. н. В. А. Абакумова. – С.-Пб. : Гидрометеоиздат, 1992. – 318 с.
64. Куликовский, М. С. Определитель диатомовых водорослей России / М. С. Куликовский, А. М. Глущенко, С. И. Генкал, И. В. Кузнецова. – Ярославль : Филигрань, 2016 – 804 с.
65. Бокуть, С. Б. Молекулярная биология : молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации : учебное пособие / С. Б. Бокуть, Н. В. Герасимович, А. А. Милютин. – Мн. : Вышэйшая школа, 2005. – 463 с.
66. Коничев , А. С. Молекулярная биология / А. С. Коничев, Севастьянова Г. А. – М., 2005. – 397 с.
67. Юрин, В. М. Физиология растений . – Минск : БГУ , 2010. – 432 с.
68. Медведев, С. С. Физиология растений. – СПб. : Изд-во С. – Петерб. ун-та, 2004. – 350 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ» С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принтое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физиология растений, Ботаника	Кафедра общей биологии и ботаники		Протокол № 08 от 28.03.2018
Зоология, Гистология основами эмбриологии, Возрастная физиология и школьная гигиена, Физиология человека и животных	Кафедра морфологии и физиологии человека и животных		Протокол № 08 от 12.03.2018

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

Решая основную задачу высшего образования, направленную на формирование творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности, нужно переориентировать студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Необходимо перейти от парадигмы обучения к парадигме образования и в этом плане самостоятельная работа студентов является важной формой образовательного процесса.

При изучении дисциплины «Методика биологических исследований» могут использоваться различные подходы в организации самостоятельной работы магистрантов.

Деятельность магистрантов состоит в изучении обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет источники, составлении аналитических таблиц, схем, терминологических словарей.

Работа преподавателя состоит в обучении магистрантов способам самостоятельной учебной работы и развитии у них соответствующих компетенций; в выделении отдельных тем или их частей для самостоятельного изучения по учебникам и учебным пособиям, а также в разработке программы контроля самостоятельной работы магистранта.

Самостоятельная работа магистрантов протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий.

С первой недели семестра магистранты получают от преподавателя задания для самостоятельной работы с требованиями к качеству ее выполнения.

К основным формам межсессионного контроля работы магистрантов по изучению дисциплины «Методика биологических исследований» можно отнести:

- устный и письменный опрос, выполнение тестовых заданий;
- краткие контрольные задания и проверка конспектов;
- подготовка сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций;
- составление терминологических словарей, аналитических таблиц.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы в оптимальном сочетании:

- составление аналитических обзоров учебной и научной литературы;
- выполнение практических заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений магистрантов по учебной дисциплине «Методика биологических исследований» можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос;
- тестовый контроль;
- подготовка рефератов и презентаций;
- подготовка тематических докладов;
- подготовка обзоров литературы по отдельным темам;
- выполнение поисковых заданий;
- экзамен.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме устного или тестового опроса на практических занятиях с выставлением текущих оценок по десятибалльной шкале.

Учебным планом в качестве формы текущей аттестации по дисциплине «Методика биологических исследований» предусмотрен экзамен.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО 10-БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЕ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Форма контроля – экзамен

10 баллов – десять:

систематизированные, глубокие и полные знания по программе учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по методикам биологических исследований, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9баллов – девять:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины; точное использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; хорошее владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учебной дисциплины; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по методикам биологических исследований; творческая самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины; точное использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием, техникой информационных технологий; умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по ботанике; активная самостоятельная работа

при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и части дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по методикам биологических исследований; самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, хороший уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учебной дисциплины; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учебной дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях по изучаемой учебной дисциплине; консультативная помошь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов – пять:

достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых учебных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; консультативная помошь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование основной научной терминологии, выполнение заданий и умение делать наблюдения и выводы без существенных ошибок; владение инструментарием методик биологических исследований, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; выполнение общих и индивидуальных заданий семинарских занятий с большой долей помощи преподавателя или товарища-консультанта, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла – три, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках программы; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование научной терминологии, выполнение заданий лабораторных занятий и изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием методик биологических исследований, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; пассивность при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий.

2 балла – два, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках программы; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой; неумение использовать научную терминологию методик биологических исследований; не выполнение общих и индивидуальных заданий семинарских занятий.

1 балл – один, не зачтено:

отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы практики по методикам биологических исследований.

УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(для дневной формы получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	Материалное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
I	РАЗДЕЛ I. МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ	2	2		4			
1.1	Молекулярно-генетические методы изучения биологических макромолекул 1. История развития молекулярно-генетических методов: основоположники, основные достижения. 2. Перспективы использования методов молекулярной биологии, генетики и генной инженерии для фундаментальных и прикладных исследований. 3. Организация работы в лаборатории молекулярной биологии.	2			2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	11, 65, 66	
1.2	Практическое применение молекулярно-генетических методов 1. Особенности выделения ДНК и РНК разного происхождения. 2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): история		2		2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	11, 65, 66	Подготовка тематических докладов, устный опрос, тестирование

	открытия и схема проведения. Сфера применения ПЦР (для фундаментальных и прикладных, в том числе клинических исследований). 3. Современные тенденции развития ПЦР.						
II	МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ	2	4	-	4		
2.1.	Методы гистологических исследований тканей. 1. Объекты гистологических и эмбриологических исследований. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании. Экспериментальные группы. 2. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг, заливка в парафин, декальцинация. Приготовление гистологических срезов. Гистологическое и гистохимическое окрашивание. 3. Методы микроскопирования гистологических препаратов: световая, ультрафиолетовая, люминисцентная, электронная микроскопия. Артефакты и основные ошибки при микротомии.	2	-	-	-	Компьютерная презентация, видеоматериалы	6,7,8,26, 27,28,29
2.2.	Методы морфологических исследований для диагностики и эмбриологические методы. 1. Морфологические исследования для клинической диагностики Аутопсия. Человек как объект клинического исследования. 2. Морфометрия. 3. Методы эмбриологических исследований. 4. Современные методы вспомогательных репродуктивных технологий. 5.	-	4	-	4	Компьютерная презентация, видеоматериалы	6,7,8,26, 27,28,29
III	МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ	8	8		14		
3.1	Методы исследования в анатомии животных 1. Место анатомии в системе биологических наук.	2	-	-	2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	7,8,15,32,33, 35,36

	2. Структура организма. Органы, системы органов и аппараты. 3. Анатомическая номенклатура. Оси и плоскости, используемые в анатомии. 4. Методы исследований в анатомии.						
3.2	Методы научных исследований в анатомии растений 1. Современные подходы к организации научных исследований по анатомии растений. 2. Специфика статистической обработки результатов анатомических исследований растений.	2			2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	43-47
3.3	Методы исследования биометрических показателей анатомической структуры растений 1. Определение количественных показателей мезофилла листа. 2. Коэффициент палисадности мезофилла. 3. Анатомические показатели устьичного аппарата. 4. Определение суммарного устьичного индекса. 5. Методика исследования жизнеспособности пыльцы методом влажной камеры Ван Тигеля. 6. Способ ранжирования растений по совокупности признаков.		2		2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	43-47 Подготовка тематических докладов, заполнение обзорных аналитических таблиц устный опрос, тестирование
3.4	Методы, применяемые в физиологии развития животных. 1. Методы поперечного (кроссекционального) и продольного (лонгитудинального) исследований. 2. Соматоскопия. Антропометрия.	2	-	-	4	Компьютерная презентация, видеоматериалы	9, 34, 35
3.4.1	Методы оценки физического развития детей и подростков. 1. Условия проведения антропометрических исследований. 2. Метод сигмальных отклонений (антропометрических стандартов). 3. Метод оценки физического развития с помощью таблиц-шкал регрессии. 4. Центильный метод.	-	4	-	-	Компьютерная презентация, видеоматериалы	9, 35, 36 Устный опрос, выполнение практических заданий, тестирование

	5. Метод индексов. Комплексная оценка физического развития. 6. Физиологические методы и функциональные пробы, применяемые в физиологии развития						
3.5	Методы исследований в физиологии растений 1 Задачи и основные направления физиологии растений. 2 Методы, применяемые в физиологии растений. Традиционные биологические методы. 3 Лабораторно-аналитические методы. 4 Вегетационные и полевой методы.	2			2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	67,68
3.6	Методы физиологии растений в научно-исследовательской работе школьников. 1 Методика проведения лабораторного эксперимента. 2 Методика полевого опыта по физиологии растений		2		2		67,68
IV	МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ ОРГАНИЗМОВ	4	8		12		
4.1.	Методики зоологических исследований	2	4	-	6		
4.1.1	Значение курса в подготовке специалистов-зоологов. 1. Понятие о методе и методике. Историческая справка о развитии методик зоологических исследований. 2. Основные принципы исследовательской работы. Характеристика объектов зоологических исследований и особенности их изучения. Типы зоологических исследований. 3. Фиксирование зоологических наблюдений: типы дневников, полевые журналы и карточки; картирование, зарисовка, фотографирование, аудио- и видеосъемка	2	-	-	4	Компьютерная презентация, таблицы, видеоматериалы	2,3,4, 14 17,18,
4.1.2	Планирование исследовательской работы. 1. Принципы планирования.	-	2	-	-	Коллекционные материалы и	16, Устный опрос, тестирование

	2. Схемы стандартных программ изучения экологии амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих; программа биогеоценологических исследований					методические пособия	17,18,19,	
4.1.3	Видовой состав и структура населения наземных позвоночных животных. 1. Значение и задачи фаунистических исследований. 2. Характеристика видов по происхождению и распространению (транспалеаркты, западные и восточные палеаркты и др.). Количественные методы в фаунистических исследованиях	-	2	-	2	Коллекционные материалы и методические пособия	20-25	Устный опрос, тестирование
4.2.	Качественный и количественный учет беспозвоночных в водных и наземных биоценозах	2	4	-	6			
4.2.1	Водные беспозвоночные водоемов различного типа. 1. Методы обнаружения водных беспозвоночных. Наземные различных биотопов. Разборка собранного материала в лабораторных условиях, определение и составление коллекций. 2. Методические приемы монтировки и расправления представителей различных отрядов насекомых, правила этикетирования и изготовления коллекций, методы идентификации беспозвоночных и диагностика повреждений.	2	-	-	4	Компьютерная презентация, видеоматериалы	20-25	
4.2.2	Водные беспозвоночные водоемов различного типа 1. Методы обнаружения водных беспозвоночных – кошение, вытаскивание растений из воды, промывка ила и т.д.). 2. Разборка, определение и зарисовка собранных объектов. 3. Знакомство с особенностями морфологии и биологии различных групп водных беспозвоночных (простейшие, губки, стрекающие, турбеллярии, нематоды, коловратки, олигохеты, пиявки, жаброноги, веслоногие, ракушковые раки, высшие раки,	-	2	-	-	Коллекционные материалы и методические пособия	20-25	Устный опрос, тестирование

	водные клещи, имаго и личинки насекомых, брюхоногие и двустворчатые моллюски).							
4.2.3	<p>Наземные различных биотопов.</p> <p>1. Разборка собранного материала в лабораторных условиях, определение и составление коллекций.</p> <p>2. Знакомство с особенностями морфологии и биологии различных групп животных (почвенные олигохеты, многоножки, ракообразные, наземные моллюски, паукообразные, насекомые).</p> <p>3. Методические приемы монтировки и расправления представителей различных отрядов насекомых, правила этикетирования и изготовления коллекций, методы идентификации беспозвоночных и диагностика повреждений.</p>	-	2	-	2	Коллекционные материалы и методические пособия	20-25	Устный опрос
V	МЕТОДИКИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	4	2		4			
5.1	<p>Методы изучения флоры при исследованиях растительности</p> <p>1 Регистрация видов растений в процессе составления описаний растительных группировок. Правила сбора гербария.</p> <p>2 Обоснование системности изучения участков ассоциаций.</p> <p>3 Производство флористических сборов в процессе геоботанических исследований. Правила этикетирования гербария.</p>	2			2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	54,55	
5.2	<p>Методы изучения видового состава растительных сообществ</p> <p>1 Правила изучение флористического состава растительных сообществ.</p> <p>2 Анализ неоднородности флористического богатства сообществ разных типов растительности.</p> <p>3 Установление величины площади выявления флористического богатства, ее зависимость от видового состава и распределения видов.</p> <p>4 Характеристика флористической насыщенности сообществ и ассоциаций разных</p>		2		2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	54,55	Подготовка тематических докладов, устный опрос, тестирование

	типов растительности.						
5.3	Методы альгологических исследований 1. Специфика альгологических исследований. 2. Полевые и лабораторные методы альгологических исследований. 3. Методы культивирования водорослей.	2				Компьютерная презентация, видеоматериалы	56-64
VI	МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	2	4		6		
6.1	Биоиндикация состояния окружающей среды 1. Понятие биоиндикации и биотестирования. 2. Оценка качества воздушной среды. 3. Лихеноиндикация. 4. Биоиндикация состояния почвы. 5. Биоиндикация состояния водной среды.	2			2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	37-42
6.2	Методика применения биоиндикации 1. Сфера применения биоиндикации. 2. Тест-объекты и биоиндикаторы. 3. Преимущества и недостатки биоиндикации. 4. Уровни биоиндикации. 5. Требования к биоиндикаторам. 6. Стандарты сравнения при биоиндикации.		2		2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	37-42
6.3	Оценка состояния водных экосистем на основе альгологических данных. 1 Методы флористического анализа водорослей. 2 Методы фитоценотического анализа водорослей. 3 Показатели и критерии оценки качества вод.		2		2	Компьютерная презентация, видеоматериалы	56-64
VII	МЕТОДИКИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ	4	4		4		
7.1	Основные методы биологической статистики.	2	2		4		
7.1.1	Области применения математических методов в различных биологических науках. 1. Место математических методов в систематике, экологии, генетике, эволюционной и прикладной	2	-	-	2	Компьютерная презентация	10,31,32,33, 34

	(охрана окружающей среды, сельское и лесное хозяйство, медицина) биологии. 2. Предмет и основные понятия биологической статистики. Биометрия как наука. 3. Использование компьютерных технологий для статистической обработки информации							
7.1.2	Понятие о наименьшей выборочной единице (единице наблюдения) и данных в биологии. 1. Характеристика генеральной совокупности и выборки. 2. Группировка первичных данных. Статистические таблицы и ряды	-	2	-	-	Компьютерная презентация	47-53,58	Устный опрос, тестирование, выполнение практических заданий
7.2	Практическое использование корреляционного анализа в биологических исследованиях 1. Основные понятия корреляционного анализа. 2. Обработка экспериментальных данных с использованием корреляционного анализа.	2				Компьютерная презентация	47-53,58	
7.3	Практическое использование регрессионного анализа в биологических исследованиях 1. Обработка экспериментальных данных с использованием регрессионного анализа. 2. Регрессионный анализ. Виды регрессий. Линейная регрессия. Коэффициент детерминации. 3. Цели регрессионного анализа. Линейный регрессионный анализ. Множественный регрессионный анализ. Основные допущения и свойства оценок. 4. Математическое определение регрессии. Метод наименьших квадратов. Интерпретация параметров регрессии.		2		2	Компьютерная презентация	47-53,58	Устный опрос, тестирование, выполнение практических заданий
	Итого	26	32		48			

УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(для заочной формы получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	7	8	9
1 семестр							
II	МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ	2	2	-			
2.1.	Методы гистологических исследований тканей 1. Объекты гистологических и эмбриологических исследований. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании. Экспериментальные группы. 2. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг, заливка в парафин, декальцинация. Приготовление гистологических срезов. Гистологическое и гистохимическое окрашивание. 3. Методы микроскопирования гистологических препаратов: световая, ультрафиолетовая, люминисцентная, электронная микроскопия. Артефакты и основные ошибки при микротомии.	2	-	-	Компьютерная презентация, видеоматериалы	6,7,8,26, 27,28,29	

2.2.	Методы морфологических исследований для диагностики и эмбриологические методы. 1. Морфологические исследования для клинической диагностики Аутопсия. Человек как объект клинического исследования. 2. Морфометрия. 3. Методы эмбриологических исследований. 4. Современные методы вспомогательных репродуктивных технологий.	-	2	-	Компьютерная презентация, видеоматериалы	6,7,8,26, 27,28,29	Выполнение поисковых заданий, подготовка тематических докладов
III	МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ	4	2				
3.1	Методы исследования в анатомии животных 1. Место анатомии в системе биологических наук. 2. Структура организма. Органы, системы органов и аппараты. 3. Анатомическая номенклатура. Оси и плоскости, используемые в анатомии. 4. Методы исследований в анатомии.	2	-	-	Компьютерная презентация, видеоматериалы	7,8,15,32,33, 35,36	
3.2	Методы научных исследований в анатомии растений 1. Современные подходы к организации научных исследований по анатомии растений. 2. Специфика статистической обработки результатов анатомических исследований растений.	2			Компьютерная презентация, видеоматериалы	43-47	
3.3	Методы исследования биометрических показателей анатомической структуры растений 1. Определение количественных показателей мезофилла листа. 2. Коэффициент палисадности мезофилла. 3. Анатомические показатели устьичного аппарата. 4. Определение суммарного устьичного индекса. 5. Методика исследования жизнеспособности пыльцы методом влажной камеры Ван Тигеля. 6. Способ ранжирования растений по		2		Компьютерная презентация, видеоматериалы	43-47	Подготовка тематических докладов, заполнение обзорных аналитических таблиц устный опрос, тестирование

	совокупности признаков.					
2 семестр						
IV	МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ ОРГАНИЗМОВ	2	2			
4.1.	Качественный и количественный учет беспозвоночных в водных и наземных биоценозах	2	2	-		
4.1.1	Водные беспозвоночные водоемов различного типа. 1. Методы обнаружения водных беспозвоночных. Наземные различных биотопов. Разборка собранного материала в лабораторных условиях, определение и составление коллекций. 2. Методические приемы монтировки и расправления представителей различных отрядов насекомых, правила этикетирования и изготовления коллекций, методы идентификации беспозвоночных и диагностика повреждений.	2	-	-	Компьютерная презентация, видеоматериалы	20-25
4.1.2	Водные беспозвоночные водоемов различного типа 1. Методы обнаружения водных беспозвоночных – кошение, вытаскивание растений из воды, промывка ила и т.д.). 2. Разборка, определение и зарисовка собранных объектов. 3. Знакомство с особенностями морфологии и биологии различных групп водных беспозвоночных (простейшие, губки, стрекающие, турбеллярии, нематоды, коловратки, олигохеты, пиявки, жаброноги, веслоногие, ракушковые раки, высшие раки, водные клещи, имаго и личинки насекомых, брюхоногие и двустворчатые моллюски).	-	2	-	Коллекционные материалы и методические пособия	20-25 Устный опрос, тестирование
V	МЕТОДИКИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	4				
5.1	Методы изучения флоры при исследованиях растительности 1. Регистрация видов растений в процессе составления описаний растительных группировок.	2			Компьютерная презентация, видеоматериалы	54,55

	Правила сбора гербария. 2. Обоснование системности изучения участков ассоциаций. 3. Производство флористических сборов в процессе геоботанических исследований. Правила этикетирования гербария.					
5.2	Методы альгологических исследований 1. Специфика альгологических исследований. 2. Полевые и лабораторные методы альгологических исследований. 3. Методы культивирования водорослей.	2		Компьютерная презентация, видеоматериалы	56-64	
VII	МЕТОДИКИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ		2			
7.1	Практическое использование регрессионного анализа в биологических исследованиях 1. Обработка экспериментальных данных с использованием регрессионного анализа. 2. Регрессионный анализ. Виды регрессий. Линейная регрессия. Коэффициент детерминации. 3. Цели регрессионного анализа. Линейный регрессионный анализ. Множественный регрессионный анализ. Основные допущения и свойства оценок. 4. Математическое определение регрессии. Метод наименьших квадратов. Интерпретация параметров регрессии.		2	Компьютерная презентация	47-53,58	Устный опрос, тестирование, выполнение практических заданий
	Итого	12	8			

**ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
МАГИСТРАНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТОДИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

№ п/п	Название раздела	Количество часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1.	Молекулярно-генетические методы изучения биологических макромолекул	2	Изучить рекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить реферат или презентацию (на выбор) на тему: «История развития молекулярно-генетических методов».	Конспект, реферат, презентация
2.	Практическое применение молекулярно-генетических методов	2	Изучить рекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору): «Молекулярно-генетические методы диагностики»; «Методы выделения нуклеиновых кислот для проведения анализов в молекулярной биологии».	Конспект, доклад, презентация
3.	Гистохимические методы исследования тканей.	4	Изучить различные гистохимические методы исследования тканей	Конспект, реферат
4.	Методы исследования анатомии животных	2	Составить опорный конспект по вопросам темы	Конспект
5.	Методы научных исследований в анатомии растений	2	Методы фиксации анатомических препаратов. Особенности работы с ротационным микротомом.	Отчет
6.	Методы исследования биометрических показателей анатомической структуры растений	2	Расчет анатомических показателей устьичного аппарата растений (по заданным результатам). Ранжирования растений по совокупности признаков (сравнительная характеристика опытных вариантов, сортов).	Отчет (с прилагаемыми расчетами, оформленными по заданной форме)
7.	Методы,	4	Проанализировать основную	Конспект

	применяемые в физиологии развития животных.		и дополнительную литературу по вопросам темы и составить опорный конспект	
8.	Методы исследований физиологии растений	2	Оптические методы. Математические методы анализа опытных данных: дисперсионный анализ, факторный анализ. Радиоизотопный метод.	Реферат
9.	Методы физиологии растений в научно-исследовательской работе школьников.	2	Организация физиологического эксперимента (полевого опыта) в рамках научно-исследовательской работы школьников: выбор темы, схема и методы, применяемые для достижения его цели и задач.	Реферат
10.	Значение курса в подготовке специалистов-зоологов.	4	Основные принципы исследовательской работы	Реферат
11.	Видовой состав и структура населения наземных позвоночных животных.	2	Методики зоологических исследований наземных позвоночных животных	Реферат
12.	Водные беспозвоночные водоемов различного типа.	4	Знакомство с особенностями морфологии и биологии имаго и личинок насекомых. Видовой состав брюхоногих и двустворчатых моллюсков стоячих водоемов	Конспект
13.	Наземные беспозвоночные различных биотопов	2	Основные правила монтировки и этикетирования беспозвоночных животных	Конспект
14.	Методы изучения флоры при исследованиях растительности	2	Изучить правила регистрации видов растений в процессе составления описаний растительных группировок, сбора гербария. Провести сравнительный анализ принципов маршрутного и стационарного сбора гербариев. Обосновать необходимость системного изучения участков ассоциаций. Изучить	Реферат

			Правила работы со списком флоры. Изучить требования к организации производства флористических сборов в процессе геоботанических исследований. Правила этикетирования гербария.	
15.	Методы изучения видового состава растительных сообществ	2	<p>Изучить основные правила учета флористического состава растительных сообществ.</p> <p>Охарактеризовать основные подходы к анализу неоднородности флористического богатства сообществ разных типов растительности. Изучить методические приемы оценки зависимости количества видов от площади сообщества, типов ассоциаций, формаций, ярусного расположения в сообществах с бедным и богатым видовым составом.</p> <p>Составить характеристику флористической насыщенности сообществ и ассоциаций разных типов растительности.</p> <p>Охарактеризовать величину степени константности вида. Определить практическое значение исследований признаков ассоциаций.</p>	Реферат
16.	Биоиндикация состояния окружающей среды	2	Изучить основы мониторинга биоразнообразия: концепция мониторинга; цели и задачи мониторинга; направления и уровни мониторинга; методы и результаты ведения мониторинга флоры и фауны Беларуси.	Реферат
17.	Методика применения биоиндикации	2	Охарактеризовать понятие биоиндикации и биотестирования, сферы применения биоиндикации, уровни биоиндикации. Тест-объекты и биоиндикаторы.	Реферат
18.	Оценка состояния водных экосистем	2	Составить таблицу: «Показатели и критерии	Отчет

	на основе альгологических данных.		оценки состояния вод».	
19.	Области применения математических методов различных биологических науках.	в	2 Оценка достоверности статистических показателей	Математический анализ таблиц сопряженности при помощи χ^2 -критерия.
20.	Практическое использование регрессионного анализа в биологических исследованиях	в	2 Расчет коэффициента линейной корреляции Пирсона, построение линейной регрессионной модели с использованием пакета анализа данных в MS Excel	Отчет

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ