

Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства
им. профессора Г.П. Сердлева



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе
и инновациям

К.Р. Нифонтов

« 21 » 06 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1.2.2 Основы биоиндикации окружающей среды

Специальность: 1.5.15. Экология

г. Якутск, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2.1.2.2 «Основы биоиндикации окружающей среды» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Программа составлена  Нюкканов А.Н, д.б.н., доцент

Программа рецензирована:  Черносов М.М., д.б.н., доцент

Рецензия прикладывается к РПД

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры _____ 20.06.2022
дата (протокол № 26)

Программа обсуждена и одобрена методической комиссией специальностей аспирантуры
_____ 21.06.2022 _____ дата (протокол № 3)

1. Цель изучения дисциплины

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.2.1.2.2 «Основы биоиндикации окружающей среды» предназначена для того, чтобы обобщить основные положения по токсичности и токсикологии ядовитых веществ в окружающей среде для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 03.02.00 Биологические науки, по специальности 03.02.08 – Экология.

В соответствии с назначением основной целью учебной дисциплины Б1.В.ДВ.2.1.2.2 «Основы биоиндикации окружающей среды» является изучение современных методов биоиндикации, теоретического и практического аспекта.

2. Задачи дисциплины

- дать представления об основных методах биоиндикации;
- уметь осуществлять сбор информации в полевых и лабораторных условиях о биоиндикаторах;
- владеть основными методами фито- и зооиндикации.

Одной из задач является приобретение аспирантами навыков самостоятельного поиска и анализа источников, содержащих сведения по основе биоиндикации окружающей среды.

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1.2.2 «Основы биоиндикации окружающей среды» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 03.02.08 – Экология.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

(можно использовать формулировки компетенций из ФГОС без указания их наименования и цифрового обозначения)

В результате изучения дисциплины Б1.В.ДВ.2.1.2.2 «Основы биоиндикации окружающей среды» аспирант должен:

знать:

- основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы-биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;
- теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;
- базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации;
- основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации;
- основные методы экологических популяционных исследований;

уметь:

- анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований;
- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;
- анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии;
- анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы;
- иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем;

владеть:

- методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях;
- основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.
- представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;
- исследовательскими умениями и навыками в области экологии;
- представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)		Семестры (указание часов по семестрам)
Аудиторные занятия (всего)	36		
В том числе:			
Лекции	16		
Практические занятия	20		
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего)	144		
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	экзамен		
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	3 курс
	180	5	

6. Содержание дисциплины**6.1. Содержание раздела и дидактической единицы**

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела, дидактической единицы
Дисциплинарный модуль (раздел) 1 (если содержание дисциплины разделено на модули/разделы/ДЕ)	
ДЕ 1- Введение. Понятия биоиндикации и биотестирования. Цели и задачи биомониторинга. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. «Правила» выбора индикатора». Принципы организации биологического мониторинга. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс. Норма реакции организмов. Адаптационные возможности биосистем.	Биоиндикация – это метод оценки состояния окружающей среды при помощи живых объектов. Объекты эти называются биоиндикаторами. Цели и задачи изучения является качественная и комплексная оценка состояния природных и природно-антропогенных ландшафтов, а также использование методов биоконтроля для выполнения работ по экологии, в том числе научно-исследовательских. Стресс - это естественная реакция нашего организма на внешние раздражители, который может перерасти в постоянное состояние и тогда он становится опасен для всего вашего здоровья и нормальной жизни. Стресс может быть двух видов: положительный (эустресс) и отрицательный (дистресс)

<p>ДЕ 2-Клетка как биоиндикационная система. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды. Простейшие как тест-объект биоиндикации.</p>	<p>Микроорганизмы, простейшие, животные и растения - биоиндикаторы состояния окружающей среды. Биологическое разнообразие как показатель устойчивости экосистем.</p>
<p>ДЕ 3 -. Биоиндикационные показатели животных. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем животных. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности. Поведение насекомых – основа экологического биотестирования. Биоиндикационные реакции позвоночных животных. Нарушения в онтогенезе животных. Популяционно-видовой уровень индикации</p>	<p>Животные – биоиндикаторы. Информативные параметры биоиндикации организма животных. Чувствительность органов и систем организма к действию поллютантов. Особенности биоиндикации с использованием характеристик систем органов. Организменный уровень биоиндикации. Использование биосистем разного уровня сложности в биотестировании, биоиндикации, биомониторинге. Поведенческие реакции животных в качестве биоиндикаторов загрязнения среды обитания, отраженные в международных стандартах. Чувствительность стадий онтогенеза к средовым факторам. Критерии оценки влияния средовых факторов на этапы онтогенеза. Реакции беспозвоночных, используемые.</p>
<p>ДЕ 4 - Биоиндикационные показатели растений. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем растений. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности. Популяционно-видовой уровень индикации.</p>	<p>Биоиндикация с использованием растений. Классификация растений-биоиндикаторов по норме реакции. Классификация морфологических изменений в ответ на действие поллютантов. Виды реакции на действие поллютантов: нарушения окраски листовой пластины, разновидность ее некроза, увядание, дефолиация, морфологические изменения. Морфологические изменения на уровне органов и растения в целом; снижение репродуктивного потенциала.</p>
<p>ДЕ 5 - Биоценотический уровень индикации. Исторический аспект изучения. Роль биоаккумуляционного эффекта. Особенности ландшафтной индикации.</p>	<p>Биоиндикация осуществляется на всех уровнях организации живого: биологических макромолекул, клеток, тканей и органов, организмов, популяций (пространственная группировка особей одного вида), сообществ, экосистем и биосферы в целом. Признание этого факта - достижение современной теории биоиндикации</p>

<p>ДЕ 6 - Оценка биоиндикации. Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воздуха, воды, почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.</p>	<p>Провести оценку состояния атмосферного воздуха на территории Якутии методом лишеноиндикации. Определение степени загрязнения по проективному покрытию лишайниками стволов деревьев и по биотическому индексу. Определить состояние почвы по видовому составу беспозвоночных животных. Определение численности и видового состава беспозвоночных. Расчет показателя изменения видового биоразнообразия.</p>
<p>ДЕ 7 - Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Методология. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования.</p>	<p>Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования.</p>
<p>ДЕ 8 - Биопрогнозирование экологических катастроф. Развитие биопргноза землетрясений. Понятие о биопредвестниках. Количественные соотношения параметров поведения биопредвестников и сейсмологических характеристик. Комплексные исследования. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.</p>	<p>Под экологическими катастрофами подразумевают относительно быстрые, разрушительные изменения среды обитания, приводящие к гибели живых организмов, деградации экосистем и изменению ландшафтной структуры. Различают природные экологические катастрофы: засухи, наводнения, пожары, оползни, ураганы, землетрясения, вулканическую деятельность и антропогенные: пожары, кислотные дожди, химические загрязнения, разливы нефти, аварии на атомных станциях и т.д.</p>
<p>Дисциплинарный модуль (раздел) 2</p>	
<p>ДЕ 1 - Биоиндикационные показатели животных. Биоценотический уровень индикации</p>	<p>Особенности превращений органического вещества в почве и их биоиндикация. физиологически водные животные, микрофауна и мезофауна. Реакция и солевой режим почв. Степень засоленности почвы. Степень кислотности почвы. Богатство почв кальцием. Гидротермический режим почв. Гигрофилы, мезофилы, мезоксерофилы и ксерофилы. Учёты почвенных животных.</p>

<p>ДЕ 2 - Методы биотестирования качества воды</p>	<p>Определение качества воды в пресноводном водоеме по виду разнообразию зообентоса. Определение: представителей зообентоса, общего числа присутствующих групп, биотического индекса по системе Ф. Вудивиса. Соотнесение биотического индекса с классом качества воды и степенью загрязнения.</p> <p>Оценить качество воды, загрязненной солями меди с помощью дафний в качестве тест-объекта. Проведение опыта по воздействию токсичности среды на выживаемость дафний. Наблюдение за выживаемостью дафний с различным временем действия и концентрации токсина.</p>
<p>ДЕ 3 - Биохимический подход в биотестировании. Генетический подход в биотестировании</p>	<p>Биохимический подход в биотестировании. Изменение содержания терпеноидов и других веществ стрессового метаболизма. Биохимическая характеристика адаптационного стресса. Анализ пероксидазы и каталазы. Изменение содержания свободных радикалов в клетках и тканях. Изменение ферментативной активности почвенного биоценоза.</p> <p>Генетический подход в биотестировании. Влияние ксенобиотиков на проявление мутационного процесса. Краткосрочные генетические тесты. Использование бактерий в качестве тест-систем. Тест Эймса.</p>
<p>ДЕ 4 - Морфологический подход в биотестировании. Физиологический подход в биотестировании</p>	<p>Морфологический подход в биотестировании. Использование эмбрионов гидробионтов для биологического мониторинга. Метод флуктуирующей асимметрии. Листовая диагностика.</p> <p>Физиологический подход в биотестировании. Количество потребления кислорода тест-системами. Изменение скорости роста и развития организмов при загрязнении среды. Гидробионты как тест-системы. Использование дафний в качестве тест-систем. Оценка физиологического состояния деревьев по побегообразовательной способности и пробудимости почек.</p>
<p>ДЕ 5- Биофизический подход в биотестировании. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге</p>	<p>Биофизический подход в биотестировании. Изменение электрофизиологии живых систем. Измерение фотосинтетической активности при разных видах стресса. Флуоресцентные и биOLUMИнесцентные методы анализа в биотестировании.</p>
<p>ДЕ-6 - Биоценотический уровень индикации</p>	<p>Биоиндикация может осуществляться на всех уровнях организации живого: биологических макромолекул, клеток, тканей и органов, организмов, популяций (пространственная группировка особей одного вида), сообществ, экосистем и биосферы в целом. Признание этого факта — достижение современной теории биоиндикации.</p> <p>На низших уровнях биоиндикации возможны прямые и специфические формы биоиндикации, на высших — лишь косвенные и неспецифические. Однако именно последние дают комплексную оценку влияния антропогенных воздействий на природу в целом.</p>
<p>ДЕ 7 - Компьютерные технологии в биологическом мониторинге</p>	<p>Наблюдения за экологическим состоянием окружающей среды и, в частности, атмосферного воздуха велись в нашей стране многие годы, однако делалось это, в основном, в ручном или по-</p>

	луавтоматическом режиме (отбор проб воздуха – транспортировка в лабораторию – выполнение анализов – запись в журнал – оформление отчетных документов – доведение информации до заинтересованных сторон), что не позволяло получать и использовать данные мониторинга в режиме реального времени.
Дисциплинарный модуль (раздел) 3	
ДЕ 1 - Экологический мониторинг. Его задачи, структура	С помощью систем экомониторинга в разных странах фиксируют природные, антропогенные и техногенные факторы воздействия на среду, а также их последствия — изменения экологической обстановки, биоразнообразия, природных ресурсов и ландшафта. Данные, полученные в ходе мониторинга, используются инженерами-экологами, консультантами, региональными и федеральными властями, а также корпорациями в области добычи и переработки полезных ископаемых, горнодобывающей промышленности, сельского хозяйства.
ДЕ 2 - Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества	Наличие на шкале "норма - патология" системы оценок по биотическим показателям состояния экосистем позволяет выделять в пространстве биотических факторов области нормального функционирования природных объектов.
ДЕ 3 - Экологические основы биоиндикации	Развитие организма происходит под комплексным, синергетическим воздействием всевозможных комбинаций факторов среды биотической и абиотической природы. Зачастую развитие ограничивают факторы, находящиеся в зоне пессимума или угнетения (так называемое расширенное правило Либиха).
ДЕ 4 - Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля окружающей среды, их достоинства и недостатки	Методы, применяемые санитарно-гигиенического контроля для выполнения своих задач, весьма разнообразны. Будучи тесно связана с химией, физикой, биологией, физиологией, клинической медициной, медицинской статистикой и рядом других дисциплин, гигиеническая наука в процессе своего развития использовала многие современные тончайшие методы исследований для изучения внешней среды, ее влияния на человека и разработки комплекса гигиенических мероприятий.
ДЕ 5 - Виды антропогенного воздействия на окружающую среду	Виды антропогенного воздействия на окружающую: параметрическое (физическое) загрязнение, связанное с изменением качественных параметров окружающей среды; биоценотическое загрязнение (воздействие на состав и структуру популяций живых организмов, населяющих биогеоценоз); стационально-деструкционное загрязнение (стация – место обитания популяции), – изменение ландшафтов и экологических систем с целью приспособления природы в интересах человека.
ДЕ 6 - Специфическая и неспецифическая биоиндикация	Биоиндикация может быть специфической и неспецифической. В первом случае изменения живой системы можно связать только с одним фактором среды. Во втором случае различные факторы среды вызывают одну и ту же реакцию.
ДЕ 7 - Факторы среды, обуславливающие мутагенез	Мутагены – факторы, вызывающие мутации: экзомутагены – факторы внешней среды, эндомутагены – метаболиты организма человека. Мутагенные факторы подразделяют на физические, химические и биологические.

<p>ДЕ 8 - Разноуровневая-биоиндикация, специфика использования каждого уровня</p>	<p>Особенности биоиндикации на организменном уровне. Использование в качестве индикаторов анатомо-морфологических структур растений, животных, изменений биоритмов животных и растений. Биоиндикация по поведенческим признакам. Оценка физиологического состояния особи и ее поведения (изменение скорости питания и потребления кислорода, изменение скорости роста и плодовитости, изменение состава крови, показатели поведения организмов). Особенности биоиндикации на популяционном уровне. Влияние антропогенных стрессоров на динамику и распространение растительных популяций.</p>
<p>ДЕ 9 - Факторы среды, обуславливающие канцерогенез</p>	<p>Выявление источников поступления канцерогенов в окружающую среду и разработка мер, предотвращающих загрязнение последней— очень важный аспект профилактики рака, однако он не исчерпывает всей этой проблемы. В классической гигиенической триаде: фактор — организм — оздоровительные меры звену «организм до сих пор не уделялось должного внимания. Между тем эффект, оказываемый патогенным фактором, зависит не только от его силы и времени действия, но и от состояния внутренней среды организма</p>

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица (ДЕ)	Знать	Уметь	Владеть
<p>ДЕ1-Введение. Понятия биоиндикации и биотестирования. Цели и задачи биомониторинга. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. «Правила» выбора индикатора». Принципы организации биологического мониторинга. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс. Норма реакции организмов. Адаптационные возможности биосистем.</p>	<p>ЗНАТЬ: - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p>	<p>УМЕТЬ: - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях;</p>
<p>ДЕ2-Клетка как биоиндикационная система. Микроорга-</p>	<p>ЗНАТЬ: - биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно</p>	<p>УМЕТЬ: - анализировать тенденции современной науки, определять</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: - методами и приемами работами с различными</p>

<p>низмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды. Простейшие как тест-объект биоиндикации.</p>	<p>фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p>	<p>перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях;</p>
<p>ДЕЗ -. Биоиндикационные показатели животных. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем животных. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности. Поведение насекомых – основа экологического биотестирования. Биоиндикационные реакции позвоночных животных. Нарушения в онтогенезе животных. Популяционно-видовой уровень индикации</p>	<p>ЗНАТЬ: - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p>	<p>УМЕТЬ: - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии;</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.</p>
<p>ДЕ4 - Биоиндикационные показатели растений. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем растений. Организменный уровень биоиндика-</p>	<p>ЗНАТЬ: - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и</p>	<p>УМЕТЬ: - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных</p>

<p>ционной чувствительности. Популяционно видовой уровень индикации.</p>	<p>механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p>	<p>- анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии;</p>	<p>экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.</p>
<p>ДЕ5 - Биоценотический уровень индикации. Исторический аспект изучения. Роль биоаккумуляционного эффекта. Особенности ландшафтной индикации.</p>	<p>ЗНАТЬ: - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации</p>	<p>УМЕТЬ: - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах кон-</p>

	<p>научно-исследовательской деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем;</p>	<p>троля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ6 - Оценка биоиндикации. Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воздуха, воды, почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;

	<p>к методам мониторинга и биоиндикации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>ходе изучения экосистем;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-7 - Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Методология. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования.</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической

	<p>наблюдений по мониторингу и биоиндикации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы экологических популяционных исследований; 		<p>природоохранной деятельности.</p>
<p>ДЕ 8 - Биопрогнозирование экологических ката-строф. Развитие биопрогноза землетрясений. Понятие о биопредвестниках. Количественные соотношения параметров поведения биопредвестников и сейсмологических характеристик. Комплексные исследования. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.

Дисциплинарный модуль (раздел) 2			
<p>ДЕ 1 - Биоиндикационные показатели животных. Биоэкологический уровень индикации</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ 2 - Методы биотестирования качества воды</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными

	<p>загрязнения природных сред и организмы</p> <p>-биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p> <p>- теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;</p> <p>- базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации;</p> <p>- основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации;</p> <p>- основные методы экологических популяционных исследований;</p>	<p>направления научных исследований;</p> <p>- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;</p> <p>- анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии;</p> <p>- анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем;</p>	<p>биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях;</p> <p>- основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.</p> <p>- представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;</p> <p>- исследовательскими умениями и навыками в области экологии;</p> <p>- представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.</p>
<p>ДЕ 3 - Биохимический подход в биотестировании. Генетический подход в биотестировании</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <p>- основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы</p> <p>-биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно</p>	<p>УМЕТЬ:</p> <p>- анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований;</p> <p>- использовать экспериментальные и теоретические методы</p>	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>- методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях;</p> <p>- основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологическом</p>

	<p>фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>исследования в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>гических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ4 - Морфологический подход в биотестировании. Физиологический подход в биотестировании</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных за- 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов живот-

	<p>грязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>и проводить исследования в области эволюционной экологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ5- Биофизический подход в биотестировании. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях

	<p>научно-исследовательской деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>и эволюции экосистем и биосферы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-6 - Биоценотический уровень индикации</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;

	<p>к методам мониторинга и биоиндикации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>ходе изучения экосистем;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-7 - Компьютерные технологии в биологическом мониторинге</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы - биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической

	наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований;		природоохранной деятельности.
--	--	--	-------------------------------

Дисциплинарный модуль (раздел) 3

<p>ДЕ 1 - Экологический мониторинг. Его задачи, структура</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы экологических популяционных исследований; 		
<p>ДЕ-2 - Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы-биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-3 - Экологические основы биоиндикации</p>	<p>ЗНАТЬ:</p>	<p>УМЕТЬ:</p>	<p>ВЛАДЕТЬ:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-4 - Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля окружающей среды, их достоинства и недостатки</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественными методами,

	<p>можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-5 - Виды антропогенного воздействия на окружающую среду</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздей- 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.

	<p>ствия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>и проводить исследования в области эволюционной экологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>зающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-6 - Специфическая и неспецифическая биоиндикация</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях

	<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем;</p>	<p>биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-7 - Факторы среды, обуславливающие мута-генез</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и ла- 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;

	<p>к методам мониторинга и биоиндикации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>бораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.
<p>ДЕ-8 - Разноуровневая-биоиндикация, специфика использования каждого уровня</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы -биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической

	<p>наблюдений по мониторингу и биоиндикации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы экологических популяционных исследований; 		<p>природоохранной деятельности.</p>
<p>ДЕ-9 - Факторы среды, обуславливающие канцерогенез</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы - биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды; - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации; - основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации; - основные методы экологических популяционных исследований; 	<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; - использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии; - анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы; - иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем; 	<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях; - основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем, региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы. - представлением об основных направлениях биомониторинга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды; - исследовательскими умениями и навыками в области экологии; - представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.

--	--	--	--

6.3. Разделы дисциплины (ДЕ) и виды занятий

№ дисциплинарного модуля/раздела	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий			Всего:
		Лекции	Практические занятия	Сам. работа	
1.	ДЕ 1	2		10	12
	ДЕ 2	2		10	12
	ДЕ 3		2		2
	ДЕ 4		2		2
	ДЕ 5		2		2
	ДЕ 6			10	10
	ДЕ 7			10	10
	ДЕ 8			10	10
2.	ДЕ 1	2		10	12
	ДЕ 2	2		10	12
	ДЕ 3			10	10
	ДЕ 4		2		2
	ДЕ 5		2		2
	ДЕ 6		2		2
	ДЕ 7			10	10
3.	ДЕ 1	2		10	12
	ДЕ 2	2		10	12
	ДЕ 3	2		10	12
	ДЕ 4	2		12	14
	ДЕ 5		2		2
	ДЕ 6		2		2
	ДЕ 7		2		2
	ДЕ 8		2		2
	ДЕ 9			12	12
ИТОГО		16	20	144	180

7. Примерная тематика:

7.1. Курсовых работ - не предусмотрено учебным планом

7.2. Научно-исследовательских, творческих работ

7.3. Рефератов - не предусмотрено учебным планом

8. Ресурсное обеспечение.

Кафедра внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства им. профессора Г.П. Сердцева располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по специальности 03.02.08 Экология в соответствии с ФГТ.

8.1. Образовательные технологии

Указывается удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, а также основные технологии, формы проведения занятий (использование симуляционного оборудования, компьютерные симуляции, ЭОР, деловые и ролевые игры, психологические и иные тренинги, разборы конкретных ситуаций, больных; встречи с представителями российских и зарубежных компаний и организаций, мастер-классы экспертов и специалистов).

8.2. Материально-техническое оснащение.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» (<https://sdo.agatu.ru/>), ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для аспирантов предоставляются:

- учебники, учебные пособия, методические указания (указать форму: в печатной, на аудионосителе, электронный документ).

- аудитория для занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации с компьютерной техникой в оборудованных классах - 4.211

- учебные аудитории для занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций с мультимедийной системой с проектором – 4.211

- для самостоятельной работы аудиторий с интерактивными досками в аудиториях - 4.211; 4.407

Учебная аудитория № 4.211, Учебная аудитория для лабораторно - практических занятий по фармакологии и токсикологии, радиобиологии для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет № 6 -55,4 м²

Оборудование:

1. Аквадистиллятор электрический ДЭ-4 -1 шт.
2. Вeyerdinamic JPUS 140Vк II петлич. Радиосистема VHF -1 шт.
3. Весы лабораторные ADAM HCB 602 – 1 шт.
4. Дозиметр пипеточный одноканальный переменного объема Экохим ОП-1-100-1000- 1 шт.
5. Доска 3-х элементная для написания мелом и фломастером 3000*1000*20 – 1 шт.
6. Муфельная печь ЭКПС-10 тип СНОЛ – 1 шт
7. Навесной сушильный стеллаж с 72 стаканодержателями длиной 95 см. (съем) из полипроп – 1 шт.
8. Доска магнитно-маркерная 45*60, алюминиевая – 1 шт.
9. Электрическая плитка Tesler 1 конфорка 1 шт.
10. Стол учебный 2-х местный (парта), цвет береза
11. Стол лабораторный низкий ЛАБ-1200 ЛЛн – 1 шт.
12. Пульт дистанционного управления универсальный – 1 шт.
13. Программируемый ротатор MultiBioRS-24 – 1 шт.
14. Счетчик лейкоцитарный формулы крови СЛФ-ЭЦ-01-11 с термопринтером – 1 шт.
15. Термостат суховоздушный ТС-1/20 СПУ – 1 шт.
16. Универсальный лабораторный рефрактометр ИРФ454-Б2М – 1 шт.
17. Фотометр биохимический спец ФБС-01-2 «микролаб 540» с блоком питания – 1 шт.
18. Электрифицированный стенд «Основные признаки острых отравлений животных лекарственными веществами» - 1 шт.

Учебная мебель:

1. Шкаф для хранения кислот металлический по типу ЛАБ-ПРО ШК – 1 шт.
2. Шкаф вытяжной ЛАБ-900 ШВ-Н- 1 шт.
3. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ – 1 шт.
4. Шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП – 1 шт.
5. Шкаф для реактивов – 1 шт.
6. Стол мойка одинарная ЛАБ-750 МОП – 1 шт.
7. Стол письменный ЛАБ-1500 СП – 1 шт.

8. Тумба стационарная с 2-мя дверками ЛАБ-ОМ-06 – 1 шт.

9. Тумба подставная со столешницей (дверца) ЛАБ-500/600 ТС – 1 шт.

Аудитория № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования. Кабинет № 54 – 78 м2

Оборудование:

Системный блок Corequad q6600, 4gb ram,

160gb - 1шт.; Монитор benq g900wa -1 шт.

Системный блок Deponeon core2duo e8300,

2gb ram, hdd 160gb - 8 шт.; Монитор lg

w1934s - 8 шт., 4 тонких клиента Eltex tc-50

Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.

Программное обеспечение:

Бесплатная операционная система Calculate Linux, LIBREOFFICE Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3.1. Системное программное обеспечение

Программное обеспечение для самостоятельной работы аспирантов

Adobe Reader, Windows 7 (Лицензия 68175250, № лицензиата 98185460ZZE1903 от 06.03.2017 г.), Microsoft Office 2016 (Сублицензионный договор ГК 1009 от 11.11.2016 г.), по «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования (Лицензионный договор № 1942 от 28 мая 2014 года), Геоинформационный сервис для сельского хозяйства (Бесплатный ГИС сервис.).

8.3.1.1. Серверное программное обеспечение:

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;

- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;

- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;

- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;

- Шлюз безопасности Ideco UTM EnterpriseEdition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

8.3.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25 03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);

- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2. Прикладное программное обеспечение

8.3.2.1. Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense № 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013, № 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/20 от 17.09.2020, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

8.3.2.3. Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

ООО «Консультант студента», Контракт № 200/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Лицензионный договор № 201/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.

ООО «ИВИС» Лицензионный договор № 157-П от 09.06.2021 (периодические издания) действует до 31.12.2021 г.

ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/5182 от 26.10.2018 действует до 2023 г.

Письмо ФГБОУ РФФИ № 619 от 10.06.2021 «О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier в 2021 году» действует до 31.12.2021 г.

Письмо ФГБОУ РФФИ № 620 от 10.06.2021 «О предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу FreedomCollection издательства Elsevier в 2021 году» действует до 31.12.2021 г.

Письмо ФГБОУ РФФИ № 632 от 15.06.2021 г. «О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Clarivate в 2021 году» действует до 31.12.2021 г.

ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 8514/21 от 19.10.2021 г. действует до 24.10.2022 (Электронный образовательный ресурс для иностранных студентов «Русский как иностранный»)

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронные образовательные ресурсы в перечне указываются первыми.

9.1. Основная литература

1. Никифорова Л.О., Белопольский Л.М. Влияние тяжелых металлов на процессы биохимического окисления органических веществ: теория и практика Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 80 с., 2012 год. ЭБС

2. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов РФ. Издательство: МГУ имени М.В. Ломоносова, 592 с., 2010 год ЭБС

9.1.1. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия).

Обязательна ссылка на книгу в «ЭБС «Консультант аспиранта»

9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

9.1.3. Учебники

9.1.4. Учебные пособия

9.2. Дополнительная литература

1. Богданов И.И. Геоэкология с основами биогеографии. Издательство: ФЛИНТА, 210 с., 2011 год. ЭБС

2. Кузнецов Вл. В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 487 с., 2012 год. ЭБС

3. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие. Т.1, 629 с. Т.2, 485 с. Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2012 год. ЭБС

9.2.1. Учебно-методические пособия (учебные задания)

1. Кузнецова Н.А., Жигарев И.А., Бокова А.И., Шитиков Д.А., Шариков А.В. Проверочные задания по общей экологии. Учебно-методическое пособие по дисциплинам «Общая экология» и «Основы экологии». Издательство: Московский государственный педагогический университет, 96 с., 2012 год. ЭБС

9.2.2. Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов

10. Аттестация по дисциплине. Форма аттестации (экзамен) и методика проведения (этапы, способы оценивания ЗУН).

11. Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения промежуточной аттестации (представляется отдельным документом в формате приложения к РПД)

Приложение к РПД

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Алгоритм разработки фонда оценочных средств

1) Аттестационные материалы, контрольно-измерительные т.е. вопросы, билеты, тесты, задачи, по которым кафедра оценивает уровень подготовки аспиранта, при этом типовые контрольные задания или иные материалы, должны быть направлены не только на оценку знаний, но и на оценку умений, навыков и (или) опыта деятельности:

- материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций (зачетов, экзамена);

- примерные темы контрольных работ (при наличии в УП) и требования к их выполнению и оформлению;

- примерные темы курсовых работ (при наличии их в УП) и требования к их выполнению и оформлению;

- возможная (примерная) тематика научно-исследовательских работ по профилю дисциплины и требования к их выполнению и оформлению.

2) Описание технологии оценивания.

3) Критерии оценки, т.е. за что кафедра ставит «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

4) Рецензия от профессионального академического сообщества/ работодателей/ сторонних образовательных организаций – внешней независимой оценки качества ФОС с оценкой соответствия содержания ФОС требованиям ожидаемых результатов освоения программы аспирантуры в целом.

5) ФОСы должны быть утверждены как элемент РПД. На титульном листе ставится подпись проректора по научной работе и печать отдела аспирантуры, ФОС сшивается и скрепляется печатью отдела аспирантуры на последней странице и хранится в делах кафедры.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)

Факультет ветеринарной медицины
Кафедра внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства
им. профессора Г.П. Сердцева

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.2.1.2.2 Основы биоиндикации окружающей среды

Направление подготовки 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) _____

Квалификация выпускника _____

Форма обучения очное

Общая трудоемкость / ЗЕТ 180 / 5

г. Якутск, 2022 г.

Составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составлен на основании учебного плана: _____, утвержденного Ученым советом вуза от «23» 06 2022 г. протокол № 72/3

Разработчик(и) программы Угличев
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы Угличев / Курочкина Н. В.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 26 от «20» 06 2022 г.

«20» 06 2022 г.

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проведения промежуточной аттестации обучающихся и является приложением к рабочей программе дисциплины 03.02.08 – Экология, представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания

Перечень и описание компетенций		
Уровни освоения, показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Не освоены	незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий;	0 – 60 Неудовлетворительно (не зачтено)
Уровень 1 (пороговый)	дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;	
Знать:	характеристики и свойства изучаемых в курсе объектов, объяснять интерпретации	75 – 61 Удовлетворительно (зачтено)
Уметь:	воспроизводить важные звуки, решать проблемы	
Владеть:	суждением, основанным на знаниях, решать проблемы	
Уровень 2 (продвинутый)	позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;	
Знать:	признаки, параметры, свойства изучаемых в курсе объектов, системы, связи между ними, внешнюю среду, процессы, функции и состояния систем; методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса	90 – 76 Хорошо (зачтено)
Уметь:	применять полученные знания на практике, выбирать способы, методы, приемы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курса	
Владеть:	основными принципами охраны труда и безопасности работы с биологическим материалом, дифференциацией фактов, явлений, систем, методов, решений, задач и т.д., самостоятельно формулируя основания для классификации	
Уровень 3 (высокий)	предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении;	

Знать:	объяснять важные интерпретации, признаки, параметры, характеристики, свойства изучаемых в курсе объектов	100 – 91 Отлично (зачтено)
Уметь:	решать закрытые проблемы, применять полученные знания на практике	
Владеть:	находить уникальные ответы к проблемам, эколого-физиологическим мышлением, основными принципами охраны труда и безопасности работы с биологическим материалом	

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов, выносимых на экзамен дисциплины Б1.В.ДВ.2.1.2.2 Основы биоиндикации окружающей среды

Итоговая аттестация аспиранта включает сдачу кандидатских экзаменов и представление диссертации в Диссертационный совет. Порядок проведения кандидатских экзаменов включает в кандидатский экзамен по научной специальности дополнительные разделы, обусловленные спецификой научной специальности. Билеты кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук должны охватывать разделы Специальной дисциплины отрасли науки и научной специальности (ОД.А.) и Дисциплины научной специальности по выбору аспиранта (ОДН.А.).

1. Понятия биоиндикации и биотестирования.
2. Принцип отбора и требования к биоиндикатору.
3. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс.
4. Клетка как биоиндикационная система.
5. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды.
6. Простейшие как тест-объект биоиндикации.
7. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма.
8. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности.
9. Поведение насекомых – основа экологического биотестирования.
10. Биоиндикационные реакции позвоночных животных.
11. Биоценотический уровень индикации.
12. Особенности ландшафтной индикации.
13. Области применения биоиндикаторов.
14. Оценка качества воздуха, воды, почв.

15. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
16. Требования к методам биотестирования.
17. Краткая характеристика основных подходов биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.
18. Практическое применение метода биотестирования.
19. Развитие биопрогноза землетрясений.
20. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге изменения

Критерии оценивания:

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестации проводится в конце ___ семестра и завершает изучение дисциплины _____ (или какой-то ее части) в такой форме, как защита курсового проекта (работы), зачета по дисциплинам (модулям), экзамена, дифференцированного зачета по дисциплине (модулю), который проводится в устной или письменной формах, в форме контрольного тестирования.

Возможен вариант, когда промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля.

Промежуточная аттестация заочной формы обучения включает выполнение контрольных работ.

Время выполнения заданий _____. (указывается, за какое время студент должен выполнить задание: 1 час, 1неделя...).

Проведение промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов проводится с использованием (<https://sdo.agatu.ru/>).

В соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ оценка знаний, умений и навыков осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы по 100-балльной шкале.

Для оценки результата сдачи студентом курсового экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом курсового зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 91 до 100 баллов общего рейтинга - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 90 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 76 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 61 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

3.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки

Справочная таблица процедур оценивания (с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект Контрольных заданий по вариантам	<p><i>Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной (≤60%):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; неудовлетворительно - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно. 	+	+	
2.	Расчетно-графическая работа (РГР)	Самостоятельная письменная работа студента, в основе которой лежит решение сквозной задачи, охватывающей несколько тем дисциплины, включает расчеты, обоснования и выводы. Средство проверки умений применять полученные знания по	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Критерием оценки при защите РГР является уровень проведенного исследования, владения теоретическими и практическими знаниями. Учитываются: обоснованность выбора решения; корректность формулировки или применения математической модели; использование необходимых распределений. Оценка «отлично» ставится, если в проведенном исследовании: 1) При решении задачи подробно описана применяемая модель. 2) Указаны используемые распределения случайных величин; 3) Наблюдается полное совпадение расчетных характеристик в пакете прикладных программ и в «Excel»; 4) Квалифицированно описаны полученные результаты. Оценка «хорошо» ставится, если в перечисленных пунктах есть неточности или неверно выполнены п. 3, 4, или 5. Оценка «удовлетворительно» ставится при невыполнении п. 1, 3, и 5.	+	+	

¹ Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

		заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.					
3.	Коллоквиум (КВ)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины	<p>Оценка «5»</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; - правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. <p>Оценка «4»</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. <p>Оценка «3»</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий; <p>Оценка «2»</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ. 	+	+	
4.	Собеседование (С)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по	Вопросы по темам/разделам дисциплины	<p>100 баллов - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Студентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>75 баллов – в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, студентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p>	+		

		определенному разделу, теме, проблеме и т.п.		<p>65 баллов – в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Студент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У студента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>61 баллов – ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Студент не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области.</p> <p>60 баллов – ответ отражает систему «житейских» представлений студента на заявленную проблему, студент не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям.</p>			
5.	Устный ответ (У) – сообщение по тематике практических занятий	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы и вопросы для обсуждения.	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа. <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке опре-</p>	+		

				делений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
6.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради	<p>В части текущего контроля студенты выполняют задания внеаудиторных самостоятельных работ. В качестве самостоятельной работы студентами могут быть составлены модели, таблицы и схемы, презентации и др.</p> <p>Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если он полно и грамотно дает ответы на поставленные вопросы, аргументировано поясняет схемы, алгоритмы, умеет выделять главное, обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные связи; отсутствуют ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала; оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает весь изученный программный материал, но в ответе на вопросы допускает недочеты, незначительные (негрубые) ошибки, применяет полученные знания на практике, испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении, требует незначительной помощи учителя; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он при ответе допускает существенные недочеты (не менее 60% правильных ответов от общего числа), знает материал на уровне минимальных требований программы, затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он показывает знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, дает ответы с существенными недочетами (менее 60% правильных ответов от общего числа), отсутствуют умения работать на уровне воспроизведения, допускает затруднения при ответах на стандартные вопросы.</p> <p><u>Грубыми считаются следующие ошибки:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · незнание определений основных понятий; · неумение выделить в ответе главное; · неумение применять знания для объяснения явлений; · неумение делать выводы и обобщения; · неумение пользоваться первоисточниками и справочниками. <p><u>К негрубым ошибкам следует отнести:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · неточность формулировок, определений, понятий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными; · недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); · нерациональные методы работы со справочной и другой литературой. 	+	+	
7.	Доклад, Сообщение (Д)	Продукт самостоятельной работы студента	Темы докладов, сообщений	10 баллов:		+	+

		дента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Средство контроля, важное для формирования универсальных компетенций обучающегося, при развитии навыков самостоятельного творческого мышления и изложения собственных умозаключений на основе изученного или прочитанного материала.		<p>Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые).</p> <p>8 баллов:</p> <p>Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры).</p> <p>6 баллов:</p> <p>Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры).</p> <p>4 балла:</p> <p>Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая.</p> <p>0 баллов:</p> <p>Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.</p>			
8.	Итоговая контрольная работа	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выступающая важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью итоговой контрольной работы является определение уровня подготовленности студента к будущей практической работе,	Варианты заданий для контрольной работы. Образцы выполненных работ.	См. критерии оценивания контрольных работ	+	+	+

		в связи с чем он должен продемонстрировать в содержании работы навыки решения практических задач.					
9.	Экзамен (Э), зачет (З), дифференцированный зачет (ДЗ)	Курсовые экзамены по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	+	+	+
10.	Итоговый междисциплинарный экзамен	Целью проведения итогового государственного экзамена	1) Программа итогового экзамена.	Оценка « <i>отлично</i> » ставится в случае, если студент при ответе на все вопросы проявил глубокие, всесторонние и систематические знания теоретического материала; творческие способности в понимании и изложении учебно-программного матери-	+	+	+

		я в л я е т с я про- верка: • знаний, • умений, • навыков • личностных компе- тенций, приобретенных вы- пускником при изуче- нии учебных циклов ОПОП, в соответ- ствии с требованиями ФГОС ВО, требовани- ями к результатам освоения ОПОП вуза, по соответствующему направлению и про- филю подготовки	2) Экзаме- национные билеты и со- вокупность заданий, предназна- ченных для предъявле- ния выпуск- нику на эк- замене	ала; усвоил взаимосвязь основных понятий и дисциплин, их значение для приобре- таемой профессии; полно, грамотно и последовательно изложил ответы на все ос- новные и дополнительные вопросы и задания. 2. Оценка « <i>хорошо</i> » ставится в том случае, если студент показал полное, но недо- статочно глубокое знание учебно-программного материала, допустил какие-либо неточности в ответах, но правильно ответил на все основные и дополнительные во- просы и задания, доказал, что способен к самостоятельному пополнению знаний в ходе профессиональной деятельности. 3. Оценка « <i>удовлетворительно</i> » ставится в том случае, если студент показал по- верхностные знания учебно-программного материала, допустил погрешности в от- ветах, однако в целом вполне ориентируется в профилирующих для данной специ- альности дисциплинах. 4. Оценка « <i>неудовлетворительно</i> » ставится в том случае, если студент не усвоил значительную часть учебно-программного материала, дал неправильные, неполные ответы на вопросы и задания, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.			
11.	Защита вы- пускной квалифика- ционной ра- боты (ВКР)	ВКР представляет со- бой либо самостоя- тельное логически за- вершенное исследование, связан- ное с решением науч- ной или научно-прак- тической задачи, либо технический проект, посвященный реше- нию проектно-кон- структорской или тех- нологической задачи в заданной области профессиональной де- ятельности соответ- ствующего направле- ния подготовки.	1) Примеры тем ВКР. 2) Образцы ВКР.	Оценка выпускной квалификационной работы производится по четырем группам критериев: 1) качество квалификационной работы оценивается членами ГЭК по составляю- щим: · <i>обоснованность актуальности проблемы</i> исследования и темы работы – предпо- лагает оценку степени убедительности оснований, побудивших студента выбрать данную проблему для изучения на определенном объекте исследования; · <i>уровень теоретической проработки</i> проблемы предполагает оценку широты и ка- чества изученных литературных источников, логики изложения материала, глубины обобщений и выводов в первой главе, а также теоретического обоснования возмож- ных решений проблемы; · <i>методическая грамотность проведенных исследований</i> во второй главе работы предполагает оценку обоснованности применения методик исследования, информа- ционной адекватности и правильности использования конкретных методов и мето- дик анализа; · <i>достаточность и качество обоснования</i> предлагаемых управленческих (эконо- мико-правовых, организационных и др.) решений предполагает оценку адекватно- сти выбранных методов обоснования решений, правильность их применения; · <i>практическая значимость выполненной работы</i> предполагает оценку возможно- сти практического применения результатов исследования в деятельности конкрет- ной организации или в сфере возможной профессиональной занятости выпускников специальности в соответствии с требованиями ГОС;	+	+	+

				<ul style="list-style-type: none"> · <i>качество оформления квалификационной работы</i> предполагает оценку на соответствие стандартам, а также аккуратность и выразительность оформления материала, грамотность и правильность подготовки сопроводительных документов. <p>2) Качество выступления на защите квалификационной работы оценивается членами ГЭК по следующим составляющим:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>качество доклада</i> предполагает оценку соответствия доклада содержанию работы, способности выпускника выделить научную и практическую ценность выполненных исследований, умения пользоваться иллюстративным материалом; · <i>качество ответов на вопросы</i> предполагает оценку правильности, четкости, полноты и обоснованности ответов выпускника, умения лаконично и точно сформулировать свои мысли, используя при этом необходимую научную терминологию; · <i>качество иллюстраций</i> к докладу предполагает оценку соответствию подбора иллюстративных материалов содержанию доклада, грамотность их оформления и упоминания в докладе, выразительность использованных средств графического и художественного воплощения; · <i>поведение при защите квалификационной работы</i> предполагает оценку коммуникативных характеристик докладчика (манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.). <p>По всем составляющим членами ГЭК выставляются оценки в индивидуальных Оценочных листах по 4 - балльной шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> · «отлично» - если состояние по конкретному параметру <i>полностью соответствует</i> предъявляемым требованиям; · «хорошо» - если состояние по конкретному параметру <i>в основном соответствует</i> предъявляемым требованиям; · «удовлетворительно» - если состояние по конкретному параметру <i>частично соответствует</i> состоянию по конкретному параметру; · «неудовлетворительно» - если состояние по конкретному параметру <i>не соответствует</i> предъявляемым требованиям. <p>Итоговая оценка выпускной квалификационной работы определяется усреднением оценок по группам критериев 1 – 2.</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

_____ (наименование дисциплины (модуля))

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)

_____ (шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Представленный фонд оценочных средств _____ соответствует/не соответствует _____ требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля _____ соответствуют/не соответствуют _____ целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) _____ наименование направления подготовки, _____ соответствует/не соответствует _____ целям и задачам рабочей программы реализуемой дисциплины (модуля).

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, _____ отвечают/не отвечают _____ основным принципам формирования ФОС, _____ отвечают/не отвечают _____ задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в _____ достаточно/не достаточно _____ объеме.

Оценочные средства _____ позволяют/ не позволяют _____ оценить сформированность компетенции(ий), указанных в рабочей программе дисциплины (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств _____ рекомендуется/не рекомендуется _____ к использованию в процессе подготовки

_____ (бакалавров/специалистов по направлению)

(или разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств требует доработки).

ФИО, должность, звание _____ (подпись)

Дата