



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Э.Э. Ибрагимова

16 апреля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Э. Ибрагимова

16 апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03.01 «Биологические методы оценки окружающей среды»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
магистерская программа «Научные основы современного биологического
образования»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03.01 «Биологические методы оценки окружающей среды» для магистров направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Магистерская программа «Научные основы современного биологического образования» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126.

Составитель
рабочей программы _____ Э.Э. Ибрагимова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности
от 25 марта 2026 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Э.Э. Ибрагимова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования
от 16 апреля 2026 г., протокол № 9

Председатель УМК _____ Л.И. Аббасова
подпись

1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.03.01 «Биологические методы оценки окружающей среды» для магистратуры направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Научные основы современного биологического образования».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– Цель освоения дисциплины «Биологические методы оценки ОС» – формирование у магистрантов основных знаний и практических навыков контроля состояния окружающей среды по биологическим критериям на основе системных знаний о принципах организации биологического мониторинга, основанного на использовании живых организмов с целью выявления изменений качества среды, происходящих под действием природных и антропогенных факторов.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– овладеть основными понятиями, характеризующими приемы оценки качества окружающей среды с использованием живых организмов;

– сформировать представление об основных методах биомониторинга – биоиндикации и биотестирования;

– ознакомить с особенностями применения биоиндикаторов при оценке качества различных сред;

– научить основным положениям использования биомониторов в системе контроля качества окружающей среды.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.03.01 «Биологические методы оценки окружающей среды» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен ориентироваться в современных проблемах биологии и использовать фундаментальные биологические представления в профессиональной деятельности

ПК-3 - Способен использовать современное научное оборудование для исследований в области биологии, владеть методами и практическими навыками обработки экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

– виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения биологии;

– теоретические основы и технологии организации и практические навыки проведения научно-исследовательской и обработки экспериментальных данных.

Уметь:

– производить отбор содержания, дает обоснование формам, методам, средствам обучения биологии и выбору соответствующих технологий обучения на разных уровнях образования;

– готовить проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований;

Владеть:

– методами и средствами создания программ дисциплин, элективных дисциплин и рабочих программ по биологии для образовательных организаций разных уровней образования;

– навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций с использованием современного научного оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.03.01 «Биологические методы оценки окружающей среды» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.зан.	практ.зан.	сем.зан.	ИЗ		
1	108	3	28	14		14			53	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	28	14		14			53	27

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля	
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
Введение. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды.	6	1					5									практическое задание; тестовый контроль
Биоиндикация на клеточном и организменном уровнях.	9	1		2			6									практическое задание; презентация

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
Биоиндикация на популяционно-видовом уровне	10	2		2			6								практическое задание; презентация
Биоиндикация на биоценологическом, экосистемном и биосферных уровнях	10	2		2			6								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Биоиндикация окружающей среды.	9	2		2			5								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений.	10	2		2			6								практическое задание; презентация
Биоиндикация водных экосистем.	11	2		2			7								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Биоиндикация почв.	8			2			6								практическое задание; презентация
Биотестирование окружающей среды: задачи и основные подходы.	8	2					6								презентация; практическое задание
Всего часов за 1 семестр	81	14		14			53								
Форма промежуточного контроля	Экзамен - 27 ч.														

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
Всего часов дисциплине	81	14		14			53								
часов на контроль	27														

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Введение. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Цели и задачи изучения дисциплины. 2. Возможности, преимущества и недостатки оценки состояния окружающей среды по абиотическим показателям, по биотическим показателям, по независимо учитываемым показателям обеих групп, по результатам их интеграции.</p> <p>3. Понятия биоиндикация и биотестирования. Достоинства и недостатки биоиндикации. 4. Формы биоиндикации: специфическая и неспецифическая, прямая и косвенная. 5. Биоиндикаторы. Критерии выбора биоиндикатора. Типы биоиндикаторов. Тест-организмы. «Контроль» в биоиндикации.</p> <p>6. Биологический мониторинг как компонент биологического контроля состояния среды. Роль в экологическом мониторинге</p>	Акт.	1	
2.	<p>Биоиндикация на клеточном и организменном уровнях.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Уровни организации биологических объектов (биосистем). 2. Популяция. Сообщество, Экосистема. 3. Сохранение биоразнообразия – залог сохранения устойчивости экосистем и биосферы.</p>	Акт.	1	
3.	<p>Биоиндикация на популяционно-видовом уровне</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Клеточный и субклеточный уровни. Достоинства и</p>	Акт.	2	

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	<p>недостатки биоиндикации на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни. 2. Результаты действия поллютантов на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни. 3. Влияние поллютантов на биомембраны. Изменение концентрации и активности макромолекул. Синтез защитных веществ в клетке. Аккумуляция вредных веществ. 4. Изменение размеров клеток. Нарушение физиологических процессов в клетке. 5. Организменный уровень. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации: изменения окраски листьев, некрозы, преждевременное увядание, дефолиация, изменения размеров органов, изменения формы, количества и положения органов, изменение жизненной формы растения, изменение жизнеспособности, изменение плодовитости. 6. Примеры биоиндикации на организменном уровне (растения и животные).</p>			
4.	<p>Биоиндикация на биоценологическом, экосистемном и биосферных уровнях</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Понятие «популяция». Использование растительных ценопопуляций для целей биоиндикации. Плотность популяции растений как биоиндикационный признак. Возрастная структура ценопопуляций растений. Экологическая структура популяций растений.</p> <p>2. Изменение ареалов видов растений. Использование популяций животных для целей биоиндикации. Плотность популяции животных: сокращение и рост плотности популяций животных как биоиндикационные признаки. Динамика популяций животных. Пространственная структура популяций животных. Изменение ареала популяций животных.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Биоиндикация окружающей среды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Биоиндикация на биоценологическом уровне: общая численность, видовой состав и разнообразие сообществ, видовая структура, спектр жизненных форм, спектр биотопических групп, изменения во времени.</p> <p>2. Биоиндикация на экосистемном уровне: трофическая</p>	Акт.	2	

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	структура, сукцессия. Сукцес-сии экосистем. Продукция и деструкция вещества: автохтонное и аллохтонное ве-щество. 3. Круговорот веществ. Трофические цепи, трофические сети. Фоновые условия и фоновое состояние биоты. Формы устойчи-вости биосистем к воздействию. 4. Биоиндикация на уровне биосферы: глобальное потепление климата, фоновое загрязнение.			
6.	Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений. <i>Основные вопросы:</i> 1. Общие принципы использования биоиндикаторов. 2. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. 3. Особенности использования животных в качестве индикаторов. 4. Особенности использования микроорга-низмов в качестве биоиндикаторов. 5. Симбиологические методы в биоиндикации. 6. Области применения биоиндикации: оценка качества воздуха, оценка качества воды, диагностика почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	Акт.	2	
7.	Биоиндикация водных экосистем. <i>Основные вопросы:</i> 1. Понятие фитоиндикации. Виды фитоиндикаторов. Частные и комплексные индикаторы. Экзоиндикаторы (и эндо-индикаторы). Флористические индикаторы. Фитоценотические (геоботанические) индикаторы. 2. Методы фитоиндикации. Метод эталонов или эталонных участков. 3. Метод экологического профилирования. Метод экологических групп. Метод экологических шкал. 4. Фитоиндикация на уровне видов. Индикация свойств почв. Шкала достоверности индикаторов. Шкала значимости индикаторов.	Акт.	2	
8.	Биотестирование окружающей среды: задачи и основные подходы. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	1. Задачи, решаемые при оценке качества воды. метод оценки качества воды по видам-индикаторам. 2. Угроза инфекционных заболеваний. Оценка токсичности. Эвтрофикация. Зоны сапробности водоема. Классификация качества вод по гидробиологическим показателям (6 классов).			
	Итого		14	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Методы биоиндикации. Биоиндикация на клеточном уровне. <i>Основные вопросы:</i> Понятие биоиндикации. Виды биоиндикации Технология проведения биоиндикации Оценка состояния микрогаметофита высших растений при аэротехногенном загрязнении.	Акт.	2	
2.	Тема практического занятия: Фитоиндикация состояния урбофитоценозов по шкале визуальной оценки деревьев по внешним признакам <i>Основные вопросы:</i> Значение и информативность фитоиндикационных исследований для нормирования качества окружающей среды. Оценка состояния урбофитоценоза с использованием шкалы визуальной оценки многолетних растений. Сосна - классическая тест-система для оценки качества окружающей среды. Методы биоиндикации с использованием хвои и микрогаметофита сосны обыкновенной.	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Тема практического занятия: Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды	Акт./ Интеракт.	2	

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	<p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Флуктуирующая асимметрия - маркер онтогенетического развития организма</p> <p>Оценка состояния окружающей среды по показателям флуктуирующей асимметрии вегетативных органов (листовых пластин) растений</p>			
4.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Определение поражения и омертвления ткани листа при аэротехногенном загрязнении</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Влияние аэрополлютантов на фотосинтетический аппарат растений</p> <p>Определение поражения и омертвления ткани листа при аэротехногенном загрязнении</p>	Акт.	2	
5.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Лихеноиндикация - информативный метод оценки состояния окружающей природной среды</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Оценка состояния атмосферного воздуха урбозкосистем с использованием лишайников</p>	Акт.	2	
6.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Оценка уровня загрязненности водоема с использованием высших растений в качестве тест-объекта</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Ряска малая - классический объект биоиндикационных исследований состояния водоемов</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Биоиндикация уровня загрязнения почв</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение токсичности почвенных образцов по степени всхожести семян и длине корешков зародышевого растения.</p> <p>Определение видового состава микробиоценоза загрязненных почв.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к тестовому контролю; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Введение. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды. <i>Основные вопросы:</i> Понятия биоиндикация и биотестирование. Достоинства и недостатки биоиндикации. Формы биоиндикации: специфическая и неспецифическая, прямая и косвенная. Биоиндикаторы. Критерии выбора биоиндикатора. Типы биоиндикаторов. Тест-организмы. «Контроль» в биоиндикации.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	5	
2	Биоиндикация на клеточном и организменном уровнях. <i>Основные вопросы:</i> Уровни организации биологических объектов (биосистем). Сохранение биоразнообразия – залог сохранения устойчивости экосистем и биосферы.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	6	
3	Биоиндикация на популяционно-видовом уровне	подготовка к практическому занятию;	6	

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
	<p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Клеточный и субклеточный уровни. Достоинства и недостатки биоиндикации на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни.</p> <p>Результаты действия поллютантов на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни.</p> <p>Организменный уровень. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации: изменения окраски листьев, некрозы, преждевременное увядание, дефолиация, изменения размеров органов, изменения формы, количества и положения органов, изменение жизненной формы растения, изменение жизнестойкости, изменение плодовитости.</p>	написание конспекта		
4	<p>Биоиндикация на биоценотическом, экосистемном и биосферных уровнях</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Изменение ареалов видов растений. Использование популяций животных для целей биоиндикации.</p> <p>Плотность популяции животных: сокращение и рост плотности популяций животных как биоиндикационные признаки. Динамика популяций животных. Пространственная структура популяций животных. Изменение ареала популяций животных.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта</p>	6	
5	<p>Биоиндикация окружающей среды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Биоиндикация на биоценотическом уровне: общая численность, видовой состав и разнообразие сообществ, видовая структура, спектр жизненных форм, спектр биотопических групп, изменения во времени.</p> <p>Биоиндикация на экосистемном уровне: трофическая структура, сукцессия. Сукцессии экосистем.</p> <p>Продукция и деструкция вещества: автохтонное и аллохтонное вещество</p> <p>Биоиндикация на уровне биосферы: глобальное потепление климата, фоновое загрязнение.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта;</p> <p>подготовка презентации</p>	5	

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
6	<p>Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве индикаторов. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Области применения биоиндикации: оценка качества воздуха, оценка качества воды, диагностика почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к тестовому контролю</p>	6	
7	<p>Биоиндикация водных экосистем.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Понятие фитоиндикации. Виды фитоиндикаторов. Частные и комплексные индикаторы. Экзоиндикаторы (и эндо-индикаторы). Флористические индикаторы. Фитоценологические (геоботанические) индикаторы. Методы фитоиндикации. Метод эталонов или эталонных участков.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта</p>	7	
8	<p>Биоиндикация почв.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Задачи, решаемые при оценке качества воды. метод оценки качества воды по видам-индикаторам. Эвтрофикация. Зоны сапробности водоема. Полисапробная зона. Альфа-мезосапробная зона. Бета-мезосапробная зона. Олигосапробная зона. Анализ перифитона. Методы оценки сапробности водоема. Метод Пантле и Букка. Индекс сапробности. Пятибалльная шкала индекса сапробности.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта</p>	6	
9	<p>Биотестирование окружающей среды: задачи и основные подходы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта</p>	6	

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
	Диагностика элементарных почвенных процессов. Антропогенное воздействие на почвы.			
	Итого		53	

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины «Биологические методы оценки окружающей среды» разработаны следующие методические рекомендации:

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ПК-2		
Знать	виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения биологии	тестовый контроль
Уметь	производить отбор содержания, дает обоснование формам, методам, средствам обучения биологии и выбору соответствующих технологий обучения на разных уровнях образования	практическое задание; презентация; тестовый контроль
Владеть	методами и средствами создания программ дисциплин, элективных дисциплин и рабочих программ по биологии для образовательных организаций разных уровней образования	экзамен
ПК-3		
Знать	теоретические основы и технологии организации и практические навыки проведения научно-исследовательской и обработки экспериментальных данных.	тестовый контроль

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
Уметь	готовить проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований	практическое задание; презентация; тестовый контроль
Владеть	навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций с использованием современного научного оборудования.	экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
практическое задание	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.
презентация	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям
тестовый контроль	Менее 40% правильных ответов	40 – 60% правильных ответов	61-85% правильных ответов	86-100% правильных ответов
экзамен	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических	Выполнено 51 -80% теор, части, практическое задание сделано полностью с	Выполнено более 80% теоретической части, практическое

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
	сделана или выполнена менее 30%	заданий (или полностью сделано практическое задание)	несущественными замечаниями	задание выполнено без замечаний

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

7.3.1. Примерные практические задания

1.Задание. Прочитайте теоретический материал, сделайте вывод о преимуществах и недостатках биоиндикации качества окружающей среды.

2.Задание. Заполните схему: Виды биоиндикации ✓ \ Уровни биоиндикации ✓ \

3.Задание. Дайте определения терминам: биоиндикатор, объект биоиндикации, регистрирующий биоиндикатор, экомониторинг, ПДК.

4.Задание. Проведите сравнительный анализ биоиндикационных методов. Укажите преимущества и недостатки.

5.Задание. Выбрать сосны высотой 1 – 1,5 м на открытой местности с 8 – 15 боковыми побегами (если нет возможности проведения исследования на природе, можно работать по прилагаемым фото). Рассмотрите фотографии хвои, определите степень повреждения и дайте оценку экологического состояния ОС.

6.2. Осмотреть у каждого дерева хвоинки предыдущего года (вторые сверху мутовки). 3. Выявить степень повреждения хвои. Степень повреждения хвои определяют по наличию хлоротичных пятен, некротических точек, некрозов и т.д. (рис. 1). 4. Определить продолжительность жизни хвои (рис. 2.2). 5. Результаты учетов занести в таблицу (см. табл. 2.2). 6. Провести экспресс-оценку загрязнении воздуха по классу повреждения хвои на побегах второго года жизни с помощью таблицы. 7. Привести в отчете выводы о качестве воздуха (привести расчеты и таблицы).

7.Задание. Сравните результат воздействия токсиканта при помещении тест-организма (например, дафнии) в сосуд с объемом пробы 100 мл, 10 л, в искусственный пруд диаметром 50 м, глубиной 2 м и естественный водоем (приблизительные размеры: диаметр - 500 м, глубина – 8 м).

8.Задание. Провести оценку качества состояния ОС методом оценки уровня флуктуирующей асимметрии популяций многолетних древесных растений на примере березы повислой (*Betula pendula*).

9.Задание. Используя морфометрические показатели репродуктивных органов растений (цветок, соцветие, плод, семя) собранных у разных видов в различных условиях антропогенной нарушенности определить стабильность развития репродуктивного органа методами математической статистики.

10.Задание. Определить индекс состояния (ИС) хвойных видов деревьев и кустарников в условиях зеленых насаждений различной площади, назначения, оздоровительного значения, удаленности от автомагистралей и степени загрязненности и т.д., на основе выявления коэффициента токсичности автотранспорта.

7.3.2. Примерные темы для составления презентации

- 1.Основные этапы в развитии биоиндикации.
- 2.Формы биоиндикации.
- 3.Биоиндикация и биотестирование.
- 4.Общие закономерности биоиндикации на разных уровнях организации материи.
- 5.Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне: нарушение биомембран; аккумуляция вредных веществ;
- 6.Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне: изменение концентрации и активности макромолекул (ферменты, белки, аминокислоты, жиры, углеводы, АТФ);
- 7.Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне: нарушение физиологических процессов в клетке; изменение размеров клеток.
- 8.Биоиндикация на организменном уровне на примере растений: изменение окраски листьев, некрозы.
- 9.Биоиндикация на организменном уровне на примере растений: преждевременное увядание, дефолиация, изменение размеров органов.
- 10.Биоиндикация на организменном уровне на примере растений: изменение жизненной формы, уровня жизнеспособности, плодовитости.

7.3.3. Примерные вопросы для тестового контроля

- 1.Биоиндикаторы – это: а) лабораторные организмы, используемые для установления ПДК; б) биологические системы, по наличию и состоянию которых судят о свойствах среды; в) реакции живых систем, сигнализирующие об изменениях среды; г) организмы, показывающие степень загрязнения среды.
- 2.Лишайники являются: а) аккумулятивными биоиндикаторами; б) чувствительными биоиндикаторами; в) аккумулятивными и чувствительными биоиндикаторами; г) косвенными биоиндикаторами.
- 3.Биотестирование – это: а) испытание действия какого-либо фактора на живых организмах в лабораторных условиях; б) оценка состояния биологической системы по ее реакциям; в) исследование отклонений от нормы у свободноживущих и лабораторных организмов; г) изучение стрессовых реакций у животных.

4. Что такое токсобность среды? а) выносливость (устойчивость) организма к повреждающим воздействиям; б) пределы колебаний концентраций токсических веществ, при которых не происходит нарушений функций организма; в) количественное выражение концентрации токсиканта, при которой гибнет или выживает 50% тест-организмов за 48 ч опыта; г) способность водных организмов существовать в токсической среде, сорбируя или используя определенное количество токсического вещества.

5. Что такое токсикорезистентность организма? а) сопротивляемость живых организмов к воздействию токсических веществ; б) пределы колебаний концентраций токсических веществ, при которых не происходит нарушений функций организма; в) количественное выражение концентрации токсиканта, при которой гибнет или выживает 50% тест-организмов за 48 ч опыта; г) способность водных организмов существовать в токсической среде, сорбируя или используя определенное количество токсического вещества.

6. Основными функциями мониторинга являются: а) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды; б) управление качеством окружающей среды; в) изучение состояния окружающей среды; г) наблюдение за состоянием окружающей среды; д) анализ объектов окружающей среды.

7. Мониторинг, позволяющий оценить экологическое состояние в цехах и на промышленных площадках называется: а) глобальный; б) региональный; в) детальный; г) локальный; д) биосферный.

8. Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье: а) биоэкологический; б) климатический; в) геоэкологический; г) геосферный.

9. Основные гигиенические нормативы для химических загрязнений – это: а) ПДУ; б) ПДК; в) ПДС; г) ПДВ; д) ВСС.

10. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется: а) аэрокосмическим; б) колориметрическим; в) титриметрическим⁴ г) биоиндикационным; д) вольтамперометрическим.

7.3.4. Вопросы к экзамену

1. Понятие «биомониторинг».
2. Понятие «биоиндикация».
3. Основные этапы в развитии биоиндикации.
4. Формы биоиндикации.
5. «Контроль» в биоиндикации.
6. Общие закономерности биоиндикации на разных уровнях организации материи.
7. Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне: нарушение биомембран; аккумуляция вредных веществ;
8. Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне: изменение концентрации и активности макромолекул (ферменты, белки, аминокислоты, жиры, углеводы, АТФ).

9. Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне: нарушение физиологических процессов в клетке; изменение размеров клеток.
10. Биоиндикация на организменном уровне на примере растений: изменение окраски листьев, некрозы.
11. Биоиндикация на организменном уровне на примере растений: преждевременное увядание, дефолиация, изменение размеров органов.
12. Биоиндикация на организменном уровне на примере растений: изменение жизненной формы, уровня жизнестойкости, плодовитости.
13. Биоиндикация на организменном уровне на примере животных: морфологические изменения, физиологические изменения, уродства.
14. Биоиндикация на организменном уровне на примере животных: онтогенез и продолжительность жизни, поведение.
15. Биоиндикация на популяционно-видовом уровне на примере растений: плотность, возрастная и экологическая структура популяции, изменение ареалов видов.
16. Биоиндикация на популяционно-видовом уровне на примере животных: плотность, динамика, пространственная структура популяции, изменение ареалов видов.
17. Биоиндикация на биоценотическом уровне: общая численность, видовая структура, видовой состав и разнообразие сообществ, спектр жизненных форм и биотопических групп, изменение во времени.
18. Биоиндикация на экосистемном уровне: трофическая структура, сукцессии.
19. Биоиндикация на уровне биосферы. Биоиндикация токсического и эвтрофного загрязнения водоемов.
20. Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций.
21. Биоиндикация загрязнений воздуха и почв.
22. Понятие фитоиндикации. Виды фитоиндикаторов.
23. Методы фитоиндикации: метод эталонов, метод экологического профилирования.
24. Методы фитоиндикации: метод экологических групп, метод экологических шкал.
25. Какие тест-организмы чаще других используются в экотоксикологических исследованиях?
26. Фитоиндикация на уровне видов.
27. Шкалы достоверности и значимости индикаторов.
28. Биоиндикация на биохимическом уровне. Ферменты как биоиндикаторы.
29. Педоиндикация и галоиндикация.
30. Биоиндикация на биохимическом уровне. Пигменты, фитогормоны, химический состав клетки, состояние биомембран как индикаторы стресса у растений.
31. Биоиндикация разных элементов гидросферы.
32. Биоиндикация на физиологическом уровне. Обмен веществ и биоэлектрическая активность ЦНС как индикаторы стресса у животных.

- 33.Литоиндикация и индикация полезных ископаемых.
- 34.Биоиндикация на физиологическом уровне. Энергетический баланс и интенсивность фотосинтеза как индикаторы стресса у растений.
- 35.Индикация процессов (засоления, заболачивания, опустынивания и т.д.)
- 36.Особенности биоиндикации на организменном уровне. Анатомо-морфологическая структура растений как индикатор качества среды.
- 37.Индикация климата.
- 38.Анатомо-морфологические признаки животных как индикаторы качества среды.
- 39.Ограничения физико-химических методов оценки качества среды.
- 40.Понятие биоиндикации в широком и узком смысле.
- 41.Изменение биоритмов как индикаторный признак.
- 42.Биоиндикация по поведенческим признакам.
- 43.Индикация стадий животных и древних поселений человека.
- 44.Виды биоиндикации.
- 45.Общие закономерности поведенческих реакций на загрязнение среды.
- 46.Понятие биоиндикаторов. Виды биоиндикаторов.
- 47.Биоиндикация на популяционном уровне. Показатели растительных популяций как индикаторы качества среды.
- 48.Понятие токсиканта, его относительность. Критерии токсичности.
- 49.Формы применения популяций животных для биоиндикации.
- 50.Эколого-физиологические основы биоиндикации.
- 51.Микробиологические параметры как индикаторы качества среды.
- 52.Биотестирование: основные понятия и практическое применение.
- 53.Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.
- 54.Методы биоиндикации. Активный и пассивный мониторинг.
- 55.Особенности биоиндикации на уровне биоценоза.
- 56.Понятия токсиканта и токсического эффекта, их относительность.
- 57.Особенности ландшафтной индикации. Методы выявления ландшафтных индикаторов.
- 58.Соотношение понятий «доза» и «концентрация». Виды доз (концентраций).
- 59.Оценка достоверности и значимости ландшафтного индикатора.
- 60.Антропогенный ландшафт и оценка степени гомогенности.
- 61.Регламентация загрязняющих веществ. ПДК, их виды, способ определения.
- 62.Зависимость эффекта от дозы, времени воздействия. Парадоксальные эффекты.
- 63.Индикация степени сапробности водоемов.

64.Биоиндикация радиоактивного загрязнения.

65.Биоиндикация в почве.

66.Биоаккумуляция токсикантов и биогеохимическая индикация .

67.Современные области применения биоиндикации.

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

7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно
Итого			

7.4.2. Оценивание презентации

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Раскрытие темы учебной дисциплины	Тема раскрыта частично: не более 3 замечаний	Тема раскрыта частично: не более 2 замечаний	Тема раскрыта

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Подача материала (наличие, достаточность и обоснованность графического оформления: схем, рисунков, диаграмм, фотографий)	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 3 замечаний	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 2 замечаний	Подача материала полностью соответствует указанным параметрам
Оформление презентации (соответствие дизайна всей презентации поставленной цели; единство стиля включаемых в презентацию рисунков; обоснованное использование анимационных эффектов)	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 3 замечаний	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 2 замечаний	Презентация оформлена без замечаний
Итого			

7.4.3. Оценка тестового контроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий
Итого			

7.4.4. Оценка экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3 10-15	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 16-20	Ответ полный, последовательный, логичный 21-30
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой	Ответ аргументирован,	Ответ аргументирован, примеры приведены, но	Ответ аргументирован,

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
ответ и приводить примеры	примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	есть не более 2 несоответствий	примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
Итого			

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Биологические методы оценки окружающей среды» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Итоговая рейтинговая оценка R академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_i^n T_i + \mathcal{E}^+, \text{ где}$$

T_i — рейтинговая оценка студента по всем формам текущего контроля;

\mathcal{E}^+ — рейтинговая оценка студента по результатам экзамена (зачета).

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале для экзамена
Высокий	Отлично
Достаточный	Хорошо
Базовый	Удовлетворительно
Компетенция не сформирована	Неудовлетворительно

практическое задание 0 - 00 - 00 - 0 презентация 0 - 00 - 00 - 0 тестовый контроль 0 - 00 - 00 - 0

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
1.	Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4222-0446-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266033	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/266033
2.	Батракова, Г. М. Экологический мониторинг и контроль источников негативного воздействия объектов окружающей среды : учебное пособие / Г. М. Батракова, Г. Т. Армишева. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-398-02449-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239852	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/239852
3.	Батракова, Г. М. Экологический мониторинг и контроль источников негативного воздействия объектов окружающей среды : учебное пособие / Г. М. Батракова, Г. Т. Армишева. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-398-02449-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239852	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/239852
4.	Агроэкологическое нормирование: учебное пособие / Н. П. Чекаев, А. Н. Арефьев, Ю. В. Блинохватова, А. А. Блинохватов. — Пенза: ПГАУ, 2020. — 277 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/170980

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
5.	Акатьева, Т. Г. Экологическая токсикология: учебник / Т. Г. Акатьева. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 390 с.	учебник	https://e.lanbook.com/book/175133
6.	Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4222-0446-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266033 (дата обращения: 04.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/266033
7.	Ахметова, В. В. Экологическая физиология : учебное пособие / В. В. Ахметова, Н. А. Любин. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020 — Часть 1 — 2020. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207134 (дата обращения: 31.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/207134
8.	Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4222-0446-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266033 (дата обращения: 04.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/266033
9.	Батракова, Г. М. Экологический мониторинг и контроль источников негативного воздействия объектов окружающей среды : учебное пособие / Г. М. Батракова, Г. Т. Армишева. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-398-02449-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239852 (дата обращения: 26.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/239852

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
10.	Васильева, Е. Г. Организация водопользования и экологический контроль : учебное пособие / Е. Г. Васильева, О. В. Обухова. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-89154-725-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261155 (дата обращения: 01.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/261155

Дополнительная литература.

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
1.	Извекова, Т. В. Основы токсикологии : учебное пособие / Т. В. Извекова, А. А. Гущин, Н. А. Кобелева ; под общей редакцией В. И. Гриневича. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4242-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131010 (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/131010
2.	Батракова, Г. М. Экологический мониторинг и контроль источников негативного воздействия объектов окружающей среды : учебное пособие / Г. М. Батракова, Г. Т. Армишева. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-398-02449-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239852 (дата обращения: 26.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/239852
3.	Бобренко, Е. Г. Экология: практикум: учебное пособие / Е. Г. Бобренко. — Омск: Омский ГАУ, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-89764-989-1.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/197842
4.	Баженова, О. П. Водное, земельное и экологическое право: учебное пособие / О. П. Баженова, О. О. Кренц. — Омск: Омский	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/176593

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
	ГАУ, 2021. — 58 с. — ISBN 978-5-89764-967-9.		
5.	Городков, А. В. Экология визуальной среды: учебное пособие / А. В. Городков, С. И. Салганова. — 2-е изд., доп. и перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1405-5.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168481
6.	Воронова, Л. А. Экология и охрана окружающей среды : учебно-методическое пособие / Л. А. Воронова, Н. Б. Горячкин, А. С. Селиванов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/269645 (дата обращения: 31.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/269645

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
2. Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе магистрантов

Подготовка современного магистранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность магистрантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует

приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к тестовому контролю; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы магистранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию магистрантов предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность магистранта по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у магистранта умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных

домашних заданий. Объем заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Написание конспекта

Конспект (от лат. conspectus — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

— плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;

— текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);

— произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);

— схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;

— тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;

— опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;

— сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;

— выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

— план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;

— выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;

— тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);

— цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

— способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

— способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подготовка презентации

Требования к оформлению презентации

Презентация должна содержать не более 15 слайдов, раскрывающих тему доклада.

Первый слайд – титульный, на котором должны быть представлены: название темы доклада; фамилия, имя, отчество, учебная группа авторов доклада и год создания.

В оформлении презентаций должны быть соблюдены дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, читаемость текстов (начертание, цвет, размер шрифтов) и другие требования, приведенные ниже.

Представление информации

Содержание информации: Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории

Расположение информации на странице: Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде имеется графическое изображение, подпись должна располагаться под ним

Шрифты: Шрифты: Кегль для заголовков – не менее 24, для информации – не менее 22. Шрифты без засечек и строчные буквы читаются с большого расстояния легче, чем шрифты с засечками и прописные буквы.

Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации используют различные начертания: жирный, курсив

Способы выделения информации: Способы выделения наиболее важных фактов: рамки; границы, заливка; штриховка, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы

Объем информации: При определении объема необходимо учитывать, что человеку трудно одновременно запомнить более трех фактов, выводов, определений.

Наибольшая эффективность презентации достигается, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде или выводятся на слайд поэтапно

Виды слайдов: Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.

Оформление слайдов.

Стиль: Соблюдайте единый стиль оформления, не отвлекающий от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)

Фон: Для фона предпочтительны холодные тона

Использование цвета: На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.

Анимационные эффекты: Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к тестовому контролю

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Подготовка к тестированию

1. Уточните объем материала (отдельная тема, ряд тем, раздел курса, объем всего курса), по которому проводится тестирование.

2. Прочтите материалы лекций, учебных пособий.

3. Обратите внимание на характер заданий, предлагаемых на практических занятиях.

4. Составьте логическую картину материала, выносимого на тестирование (для продуктивной работы по подготовке к тестированию необходимо представлять весь подготовленный материал как

систему, понимать закономерности, взаимосвязи в рамках этой системы).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

– Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.

– Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

– Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-для проведения практических занятий необходимы микроскопы (цифровые, портативные, световые), лабораторная посуда, красители, реактивы, наборы для проведения биоиникационных исследований.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть ис-

пользованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения практи-

ческих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с

ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)

М-БП-26: Рабочая программа дисциплины Б1.В.03.01 «Биологические методы оценки окружающей среды»