



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

07 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Э. Ибрагимова

07 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.01.01 «Биоиндикация наземных экосистем»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль подготовки «Биология»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.ДВ.01.01 «Биоиндикация наземных экосистем» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Биология» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель
рабочей программы _____ Э.Э. Ибрагимова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности
от 05 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Э.Э. Ибрагимова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования
от 07 марта 2025 г., протокол № 7

Председатель УМК _____ Л.И. Аббасова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.ДВ.01.01 «Биоиндикация наземных экосистем» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Биология».

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 «Биоиндикация наземных экосистем» – приобретение студентами основных знаний и практических навыков контроля состояния окружающей среды по биологическим критериям, формирование у студентов системных знаний о принципах организации биологического мониторинга, как составной части экомониторинга, основанного на использовании живых организмов с целью выявления изменений качества среды, происходящих под влиянием 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 группах методов биомониторинга – биоиндикации и биотестировании;
- ознакомить с особенностями применения биоиндикаторов при оценке качества различных сред;
- научить основным положениям использования биомониторов в системе контроля качества окружающей среды;
- привить студентам навыки проведения биомониторинга;
- научиться применять полученные знания в задачах исследовательской и природоохранной деятельности.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.01.ДВ.01.01 «Биоиндикация наземных экосистем» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает
- структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

Уметь:

- применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности;
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

Владеть:

- анализом источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
- умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.01.ДВ.01.01 «Биоиндикация наземных экосистем» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Экологический" 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		
7	108	3	54	16	6	32			54	ЗаО
Итого по ОФО	108	3	54	16	6	32			54	

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														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема															
Раздел 1. Представление о биологическом контроле состояния окружающей среды															

Введение. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды.	7	1		2			4								практическое задание; тестовый контроль; презентация
Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики. Биоразнообразие.	9	1		4			4								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Раздел 2. Методы биоиндикации															
Биоиндикация на клеточном и организменном уровнях.	10	2	2	2			4								практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; презентация
Биоиндикация на популяционно-видовом уровне	10	2	2	2			4								практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; презентация
Биоиндикация на биоценотическом, экосистемном и биосферных уровнях	9	2		2			5								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Биоиндикация окружающей среды.	8	1		2			5								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Раздел 3. Биоиндикация в различных средах.															
Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений.	12	1	2	4			5								практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; презентация
Биоиндикация в водной среде.	8	1		2			5								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Биоиндикация в почве.	6	1		2			3								практическое задание; презентация; тестовый контроль
Раздел 3. Основы биологического мониторинга.															
Биотестирование окружающей среды: задачи и основные подходы.	8	2		2			4								презентация; практическое
Методы биологического мониторинга.	7	1		2			4								практическое задание; презентация
Ландшафтная индикация.	6	1		2			3								презентация; практическое

Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.	8			4			4								презентация; практическое
Всего часов дисциплине	108	16	6	32			54								
часов на контроль															

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</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Цели и задачи изучения дисциплины.</p> <p>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 биотестирование. Достоинства и недостатки биоиндикации.</p> <p>4. Формы биоиндикации: специфическая и неспецифическая, прямая и косвенная.</p> <p>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>Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	1	

	<p>1. Уровни организации биологических объектов (биосистем).</p> <p>2. Популяция. Сообщество, Экосистема.</p> <p>3. Сохранение биоразнообразия – залог сохранения устойчивости экосистем и биос-феры.</p>			
3.	<p>Биоиндикация на клеточном и организменном уровнях.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Клеточный и субклеточный уровни. Достоинства и недостатки биоиндикации на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни.</p> <p>2. Результаты действия поллютантов на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни.</p> <p>3. Влияние поллютантов на биомембраны. Изменение концентрации и активности макромолекул. Синтез защитных веществ в</p> <p>4. Изменение размеров клеток. Нарушение физиологических процессов в клетке.</p> <p>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 жизненности, изменение плодovitости.</p> <p>6. Примеры биоиндикации на организменном уровне (растения и животные).</p>	Акт.	2	
4.	<p>Биоиндикация на популяционно-видовом</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>	Акт.	2	

	<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</p>			
5.	<p>Биоиндикация на биоценоотическом, экосистемном и биосферных уровнях <i>Основные вопросы:</i> 1. Биоиндикация на биоценоотическом уровне: общая численность, видовой состав и разнообразие сообществ, видовая структура, спектр жизненных форм, спектр биотопических групп, изменения во времени. 2. Биоиндикация на экосистемном уровне: трофическая структура, сукцессия. Сукцессии экосистем. Продукция и деструкция вещества: автохтонное и аллохтонное вещество. 3. Круговорот веществ. Трофические цепи, трофические сети. Фоновые условия и фоновое состояние биоты. Формы устойчивости биосистем к воздействию. 4. Биоиндикация на уровне биосферы: глобальное потепление климата, фоновое загрязнение.</p>	Акт.	2	
6.	<p>Биоиндикация окружающей среды. <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 микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. 5. Симбиологические методы в биоиндикации.</p>	Акт.	1	

	6. Области применения биоиндикации: оценка качества воздуха, оценка качества воды, диагностика почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.			
7.	<p>Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Понятие фитоиндикации. Виды фитоиндикаторов. Частные и комплексные индикаторы. Экзоиндикаторы (и эндоиндикаторы). Флористические индикаторы. Фитоценоотические (геоботанические)</p> <p>2. Методы фитоиндикации. Метод эталонов или эталонных участков.</p> <p>3. Метод экологического профилирования. Метод экологических групп. Метод экологических шкал.</p> <p>4. Фитоиндикация на уровне видов. Индикация свойств почв. Шкала достоверности индикаторов. Шкала значимости индикаторов.</p>	Акт.	1	
8.	<p>Биоиндикация в водной среде.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Задачи, решаемые при оценке качества воды. метод оценки качества воды по видам-индикаторам.</p> <p>2. Угроза инфекционных заболеваний. Оценка токсичности. Эвтрофикация. Зоны сапробности водоема. Классификация качества вод по гидробиологическим показателям (6 классов).</p>	Акт.	1	
9.	<p>Биоиндикация в почве.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Установление таксона почвы и ее происхождения.</p> <p>2. Выяснение отдельных свойств почвы (виды гумуса, степень гумификации органических остатков, кислотность, содержание кальция, гидротермический режим).</p>	Акт.	1	

	3. Диагностика элементарных почвенных процессов. Антропогенное воздействие на почвы.			
10.	<p>Биотестирование окружающей среды: задачи и основные подходы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи и приемы биотестирования качества среды. 2. Суть методологии биотестирования, требования к методам биотестирования. 3. Основные подходы биотестирования. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Биохимический подход. 3.2. Генетический подход. 3.3. Морфологический подход. 3.4. Физиологический подход. 3.5. Биофизический подход. 3.6. Иммунологический подход. 	Акт.	2	
11.	<p>Методы биологического мониторинга.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закономерности влияния экологических факторов на биосистемы. 2. Биотесты на бактериях. 3. Биотесты на водорослях. 4. Биотесты на мхах. 5. Биотесты на лишайниках. Метод пересадки лишайников. Определение чистоты воздуха по лишайникам. 6. Биотесты на высших растениях. 7. Биотесты на животных. 8. Требования к биоиндикаторам. 	Акт.	1	
12.	<p>Ландшафтная индикация.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	1	

	<p>1. Особенности биоиндикации на ландшафтном уровне. Применение шкалы гемеробности (Blume, Sukopp) для оценки состояния наземных ландшафтов и шкалы сапробности для оценки состояния водоемов.</p> <p>2. Определение степени достоверности индикатора.</p> <p>4. Направления ландшафтной индикации. Традиционные области применения. Агроиндикация: педоиндикация, галоиндикация, гидроиндикация. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых. Геокриологическая индикация.</p>			
	Итого		16	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Методы биоиндикации.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие биоиндикации. Виды биоиндикации. Технология проведения биоиндикации.</p>	Акт.	2	
2.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Источники экологических нарушений и их воздействие на окружающую среду</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Антропогенное загрязнение - основной источник негативного воздействия на окружающую природную среду. Виды загрязнений, специфика их влияния на биообъекты.</p>	Акт./ Интеракт.	4	
3.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Фитоиндикация состояния урбофитоценозов по шкале визуальной оценки деревьев по внешним признакам</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие фитоиндикации</p>	Акт.	4	

	Значение и информативность фитоиндикационных исследований для нормирования качества окружающей среды Оценка состояния урбофитоценоза с использованием шкалы визуальной оценки многолетних растений			
4.	Тема практического занятия: Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях. <i>Основные вопросы:</i> Сосна - классическая тест-система для оценки качества окружающей среды. Методы биоиндикации с использованием хвои и микрогаметофита сосны обыкновенной.	Акт.	2	
5.	Тема практического занятия: Анализ возрастной структуры популяций древесных насаждений	Акт.	4	
6.	Тема практического занятия: Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды <i>Основные вопросы:</i> Понятие о флуктуирующей асимметрии Флуктуирующая асимметрия - маркер онтогенетического развития организма. Оценка состояния окружающей среды по показателям флуктуирующей асимметрии вегетативных органов (листовых пластин) растений.	Акт.	2	
7.	Тема практического занятия: Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. <i>Основные вопросы:</i> Лихеноиндикация - информативный метод оценки состояния окружающей природной Оценка состояния атмосферного воздуха урбоэкосистем с использованием лишайников.	Акт.	4	
8.	Тема практического занятия: Определение поражения и омертвления ткани листа при аэротехногенном	Акт.	4	

	<p><i>Основные вопросы:</i> Влияние аэрополлютантов на фотосинтетический аппарат растений. Определение поражения и омертвления ткани листа при аэротехногенном загрязнении.</p>			
9.	<p>Тема практического занятия: Пищевые цепи и сети. Правило 10%. Эффект кумуляции токсических веществ <i>Основные вопросы:</i> Пищевые цепи и сети. Виды пищевых цепей. Правило 10%. Эффект кумуляции токсических веществ.</p>	Акт./ Интеракт.	4	
10.	<p>Тема практического занятия: Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений. <i>Основные вопросы:</i> Использование высших растений для оценки состояния водных экосистем. Ряска малая - классический объект биоиндикационных исследований состояния водоемов.</p>	Акт.	2	
	Итого		32	0

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема работы и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Рост численности популяций на примере <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	Акт./ Интеракт.	2	
2.	Ряска малая - тест-объект биоиндикационных исследований	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Определение палинотоксического эффекта техногенных поллютантов	Акт./ Интеракт.	2	
	Итого		6	0

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; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к зачёту с оценкой.

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 Основные вопросы: Понятия биоиндикация и биотестирования. 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	4	
2	Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики. Основные вопросы: Уровни организации биологических объектов (биосистем). Сохранение биоразнообразия – залог сохранения устойчивости экосистем и биосферы.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	4	
3	Биоиндикация на клеточном и организменном уровнях. Основные вопросы:	подготовка к практическому занятию; написание	4	

	<p>Клеточный и субклеточный уровни. Достоинства и недостатки биоиндикации на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни. Результаты действия поллютантов на клеточном и субклеточном уровнях организации жизни.</p> <p>Организменный уровень. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации: изменения окраски листьев, некрозы, преж-девременное увядание, дефолиация, изменения размеров органов, изменения формы, количества и положения органов, изменение жизненной формы растения, изменение жизнеспособности, изменение плодовитости.</p>	<p>конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета</p>		
4	<p>Биоиндикация на популяционно-видовом</p> <p>Основные вопросы: 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>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета</p>	4	
5	<p>Биоиндикация на биоценотическом, экосистемном и биосферных уровнях</p> <p>Основные вопросы: Биоиндикация на биоценотическом уровне: общая численность, видовой состав и разнообразие сообществ, видовая структура, спектр жизненных форм, спектр биотопических групп, изменения во времени. Биоиндикация на экосистемном уровне: трофическая структура, сукцессия. Сукцессии экосистем. Продукция и деструкция вещества: автохтонное и аллохтонное вещество</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации</p>	5	

	Биоиндикация на уровне биосферы: глобальное потепление климата, фоновое загрязнение.			
6	<p>Биоиндикация окружающей среды.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве индикаторов. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.</p> <p>Области применения биоиндикации: оценка качества воздуха, оценка качества воды, диагностика почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.</p>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к тестовому контролю	5	
7	<p>Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Понятие фитоиндикации. Виды фитоиндикаторов. Частные и комплексные индикаторы. Экзоиндикаторы (и эндоиндикаторы). Флористические индикаторы. Фитоценоотические (геоботанические) индикаторы. Методы фитоиндикации. Метод эталонов или эталонных участков.</p>	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; написание конспекта	5	
8	<p>Биоиндикация в водной среде.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Задачи, решаемые при оценке качества воды. метод оценки качества воды по видам-индикаторам.</p> <p>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>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	5	

9	<p>Биоиндикация в почве.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Диагностика элементарных почвенных процессов. Антропогенное воздействие на почвы.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта</p>	3	
10	<p>Биотестирование окружающей среды: задачи и основные подходы.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>задачи и суть методологии биотестирования, требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования. Биохимический подход. Генетический подход. Морфологический подход. Физиологический подход. Биофизический подход. Иммунологический подход.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта;</p> <p>подготовка презентации;</p> <p>подготовка к тестовому контролю</p>	4	
11	<p>Методы биологического мониторинга.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Мониторинг лесного фитоценоза. Описание растений на ключевом участке в лесу.</p> <p>Составление формулы древостоя. Определение жизненности растений. Определение обилия.</p> <p>Определение типа растительного сообщества (ассоциации). Определение возобновления леса.</p> <p>Мониторинг лугового фитоценоза. Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта.</p> <p>Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы.</p> <p>Биоиндикация пресноводных экосистем.</p> <p>Гидробионты как индикаторы качества среды.</p> <p>Биоиндикация с использованием характеристик макрозообентоса на субцелотических уровнях.</p> <p>Биоиндикация с использованием показателей сообществ макрозообентоса (целотические методы биоиндикации).</p>	<p>написание конспекта;</p> <p>подготовка презентации;</p> <p>подготовка к практическому занятию</p>	4	
12	<p>Ландшафтная индикация.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>написание конспекта;</p> <p>подготовка</p>	3	

	Направления ландшафтной индикации. Традиционные области применения. Агроиндикация: педоиндикация, галоиндикация, гидроиндикация. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых. Геокриологическая индикация. Индикация процессов и предсказание стихийных бедствий. Прогноз погоды. Ландшафтное планирование и обустройство.	презентации		
13	Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Основные вопросы: Общие принципы применения компьютерной техники. Примеры преобразования данных. Пример обработки результатов. Работа с большими массивами данных.	написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	4	
	Итого		54	0

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
УК-1		
Знать	особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	практическое задание
Уметь	применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	практическое задание; презентация; тестовый контроль;
Владеть	анализом источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	зачёт с оценкой
ПК-1		

Знать	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Уметь	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	практическое задание; презентация; тестовый контроль; лабораторная работа, защита отчета
Владеть	умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	зачёт с оценкой

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
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

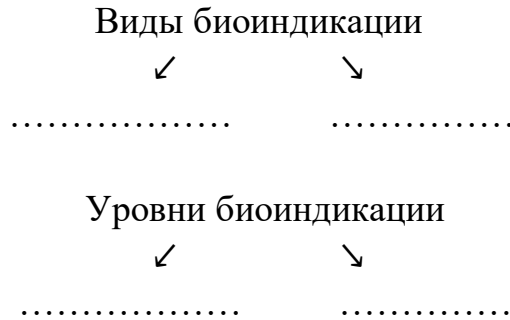
тестовый контроль	Менее 40% правильных ответов	40 – 60% правильных ответов	61-85% правильных ответов	86-100% правильных ответов
лабораторная работа, защита отчета	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите лабораторной работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите лабораторной работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.
зачёт с оценкой	Знания студента фрагментарны, с трудом может ответить на один из вопросов промежуточной аттестации.	Студент неполно воспроизводит учебный материал, характеризует поверхностно определенные термины и понятия.	Студент свободно отвечает на вопросы, устанавливает причинно-следственные связи, самостоятельно воспроизводит учебный материал	Студент в полной мере и на высоком уровне владеет программным материалом, имеет крепкие и глубокие знания по предмету, использует межпредметные связи, устанавливает и

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

2.Задание 2. Заполните схему:



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

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

5.Задание 5. 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 загрязнения 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).

7.3.2. 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 жизнестойкости, 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) титриметрических⁴
- г) биоиндикационным;
- д) вольтамперометрическим.

7.3.4. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

- 1.1. Критерии выбора индикаторов. Уровни и виды биоиндикации.
- 2. Понятие о мониторинге биоты. Мониторинг лесного биоценоза.
- 3. Понятие о мониторинге биоты. Мониторинг лугового фитоценоза.
- 4. Мониторинг фауны лугов.
- 5. Методика количественного учёта птиц и млекопитающих. Расчёт плотности населения.

- 2.1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха по продолжительности жизни и состоянию хвои сосны обыкновенной.
- 2. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха по состоянию генеративных органов и приросту сосны обыкновенной.
- 3. Лихеноиндикация. Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха по лишайникам.
- 4. Альгоиндикация. Этапы изучения водоёмов и типология водорослей.
- 5. Методы изучения почвенных водорослей.

- 3.1. Отбор и обработка проб для анализа качества воды по животному населению.
- 2. Определение степени загрязнения водоёма по индексу Гуднайта и Уотля.
- 3. Растения-индикаторы водного режима почв и глубины залегания грунтовых вод.
- 4. Биодиагностика кислотности почв; почвенных микро- и макроэлементов.
- 5. Учёт численности беспозвоночных животных.

7.3.5. Вопросы к зачёту с оценкой

- 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 жизнеспособности, плодовитости.
13. Биоиндикация на организменном уровне на примере животных: морфологические изменения, физиологические изменения, родства.
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. Экологические шкалы Элленберга, Цыганова, Раменского.
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
- 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
- 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 гемеробности.
- 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

7.4.2. Оценивание презентации

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

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

7.4.4. Оценка лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

7.4.5. Оценка зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

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 и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, 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

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

По учебной дисциплине «Биоиндикация наземных экосистем» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачет выставляется во время последнего практического (лабораторного) занятия при условии выполнения менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта с оценкой
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

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

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Кутлиахметов, А. Н. Комплексная оценка состояния окружающей среды : учебное пособие / А. Н. Кутлиахметов, А. А. Кулагин. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2018. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113113 (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/209594
2.	Скворцов, В. В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных : учебно-методическое пособие / В. В. Скворцов. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. — 32 с. — ISBN 978-5-8064-2433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136714 (дата обращения: 08.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	методическое указания к выполнению лабораторных, курсовых и дипломных работ	https://e.lanbook.com/book/128496
3.	Безопасность жизнедеятельности. Тема 2. Человек и окружающая среда: Природа: учебно-методическое пособие / составитель Д. Н. Шуваев. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 141 с.	учебное пособие	10
4.	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.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/175620

5.	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.	Методические указания и рекомендации	https://e.lanbook.com/book/116945
6.	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/277019
7.	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.	Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнения	https://e.lanbook.com/book/47485
8.	Грязева, В. И. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 264 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261542 (дата обращения: 06.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/153620
9.	Лысова, Е. П. Практикум по экологии : учебное пособие / Е. П. Лысова, О. Н. Парамонова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 46 с. — ISBN 978-5-7890-1935-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237839 (дата обращения: 15.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	задачник	http://www.iprb-bookshop.ru/92459

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Извекова, Т. В. Основы токсикологии : учебное пособие / Т. В. Извекова, А. А. Гуцин, 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.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/288365
2.	Фокина, А. И. Химические основы токсикологии (лабораторный практикум) : учебно-методическое пособие / А. И. Фокина. — Киров : ВятГУ, 2018. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134613 (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/253154
3.	Глухов, А. Т. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов : учебное пособие для вузов / А. Т. Глухов, А. Н. Васильев, О. А. Гусева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-507-44784-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/242984 (дата обращения: 22.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/726
4.	Городков, А. В. Экология визуальной среды : учебное пособие / А. В. Городков, С. И. Салтанова. — 2-е изд., доп. и перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1405-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211091 (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/202529

5.	Жильникова, Н. А. Урбоэкология. Управление опасными химическими веществами : учебное пособие / Н. А. Жильникова, А. С. Смирнова, В. О. Смирнова. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 107 с. — ISBN 978-5-8088-1698-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263984 (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/165880
----	--	-----------------	---

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 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»
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

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

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных

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; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к зачёту с оценкой.

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

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, 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 бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

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
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра 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 бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет 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-

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

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. *conspicere* — 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

— 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

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

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,

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

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

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

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

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

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
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 зачёту с оценкой

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

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
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>

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

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

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

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 и лабораторных занятий необходимо использование лабораторной посуды, лабораторного оборудования (световые и цифровые микроскопы, набор для оценки качества воды пресного водоема методом биоиндикации), а также красители и реактивы.

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 периодических 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)