

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.02.02 Комплексная экологическая оценка предприятия**

**05.03.06 Экология и природопользование**

**Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» является изучение теоретических вопросов, излагающих методы комплексной экологической оценки, методы научной агрономии, сущность и особенности выборочного метода, а также оценка возможности негативных воздействий человека и прежде всего его хозяйственной деятельности на окружающую природную среду.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых технологий оборудования организации	ПК-1.3 Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	<b>знает</b> Методических материалов по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности <b>умеет</b> Оперировать знанием в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения <b>владеет навыками</b> Владеть методами и определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения
ПК-2 Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях	ПК-2.2 Владеет знаниями для проведения экологического анализа при подготовке производства к выпуску продукции на предприятии	<b>знает</b> Методических материалов по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности <b>умеет</b> Оперировать знанием в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения <b>владеет навыками</b> Владеть методами и определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Комплексная экологическая оценка предприятия» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4, 5 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Ознакомительная практика

Ознакомительная практика Биологическая защита экосистем

Освоение дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур  
 Экология почв  
 Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания  
 Технологическая (проектно-технологическая) практика  
 Преддипломная практика  
 Методы экологических исследований  
 Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования  
 Экологический мониторинг  
 Оценка воздействия на окружающую среду  
 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды  
 Экологическая безопасность  
 Охрана окружающей среды  
 Основы экологического менеджмента  
 Экологическая сертификация  
 Промышленная экология  
 Инженерная защита окружающей среды  
 Экологическая экспертиза  
 Экологическая экспертиза предприятий  
 Природные ресурсы Ставропольского края  
 Экологическая безопасность применения агрохимикатов  
 Комплексные системы наблюдения беспилотных авиационных систем

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	108/3	20		34	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			
практической подготовки		20		34	54		
5	72/2	14		22	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			
практической подготовки		14		22	36		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	108/3			0.12			
5	72/2			0.12			



1.8.	Методы биоиндикации загрязнения экосистем	5	6	2		4	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат	ПК-2.2, ПК-1.3
1.9.	Методы биоиндикации наземного загрязнения.	5	10	4		6	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-2.2, ПК-1.3
1.10.	Методы биоиндикации загрязнения водоемов	5	10	4		6	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-2.2, ПК-1.3
1.11.	Методы биоиндикации загрязнения почвы	5	4	2		2	4		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-2.2, ПК-1.3
1.12.	Методы биоиндикации загрязнения воздуха.	5	4	2		2	4		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-2.2, ПК-1.3
1.13.	Контрольная точка №2	5	2			2	10	КТ 2	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-2.2, ПК-1.3
1.14.	Промежуточная аттестация	5								ПК-2.2, ПК-1.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		180	14		22	36			
	Итого		180	34		56	90			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Методы измерения абиотических факторов	Краткое содержание лекции: Понятие абиотических факторов как компонентов неживой природы, влияющих на организмы. Классификация: климатические, эдафические (почвенные), химические, физические. Основные измеряемые параметры:	4/-

	температура, влажность, освещенность, рН, радиоактивный фон, шум. Обзор принципов работы приборов	
Методы измерения эдафических факторов	<p>Эдафические факторы как свойства почвы. Ключевые параметры и методы их измерения:</p> <p>Механический состав: метод сухого и мокрого просеивания, метод сахарного стакана.</p> <p>Влажность: весовой (термостатно-весовой) метод.</p> <p>Кислотность: потенциометрический метод (рН-метр), колориметрический метод (индикаторные бумажки).</p> <p>Содержание элементов питания: методы химического анализа (например, определение азота по Кьельдалю), использование портативных фотометров.</p> <p>Структура и плотность: метод отворота почвенного монолита, метод режущего цилиндра.</p> <p>Отбор почвенных образцов: точечная проба, объединенная проба, правила упаковки и хранения.</p>	4/-
Методы измерения факторов водной среды.	<p>Основные гидрологические и гидрохимические показатели. Методы измерения:</p> <p>Физические: температура (термометр, термограф), прозрачность (диск Секки), цветность (колориметры).</p> <p>Химические:</p> <p>рН, электропроводность – портативными приборами.</p> <p>Растворенный кислород – электрохимическим методом (оксиметр).</p> <p>БПК<sub>5</sub>, ХПК – лабораторные титриметрические и фотометрические методы.</p> <p>Биогенные элементы (нитраты, фосфаты) – фотометрирование, ионоселективные электроды.</p> <p>Бактериологические: мембранная фильтрация, титрационный метод.</p> <p>Правила отбора проб воды: выбор места, время, использование консервантов, материалы пробоотборной тары.</p>	4/-
Методы измерения	Климат как многолетний режим погоды.	4/2

<p>климатических факторов</p>	<p>Основные измеряемые метеоэлементы:</p> <p>Температура воздуха: термометры (спиртовые, ртутные), термографы, минимальные и максимальные термометры.</p> <p>Атмосферное давление: барометры (ртутные, anerоиды), барографы.</p> <p>Влажность воздуха: гигрометры (психрометр Ассмана – эталонный метод, волосной), гигрографы.</p> <p>Осадки: осадкомеры, пьювиографы.</p> <p>Направление и скорость ветра: флюгер, анемометр, анеморумбограф.</p> <p>Организация метеонаблюдений: стандартная метеорологическая будка (психрометрическая будка), сроки наблюдений.</p>	
<p>Методы измерения биотических факторов.</p>	<p>Биотические факторы как формы воздействия живых организмов друг на друга. Методы оценки:</p> <p>Учет численности и плотности популяций:</p> <p>Прямые методы: полный пересчет (для крупных организмов), метод учетных площадок и учетных лент.</p> <p>Непрямые методы: метод линейного трансекта, метод мечения и повторного отлова.</p> <p>Оценка биомассы и продуктивности: метод укосов (для трав), весовой метод.</p> <p>Оценка биоразнообразия: расчет индексов разнообразия (Шеннона, Симпсона).</p> <p>Оценка состояния организмов: визуальная оценка (например, по шкалам повреждения листьев), биохимические методы.</p> <p>Изучение биологических индикаторов: использование организмов-биоиндикаторов для оценки состояния среды (лишайники, некоторые виды насекомых).</p>	<p>4/2</p>
<p>Методы биоиндикации загрязнения экосистем</p>	<p>Биоиндикация как метод оценки состояния окружающей среды по реакции живых организмов. Основные понятия: биоиндикатор, тест-объект, биотест. Классификация биоиндикаторов: по систематической принадлежности (растения, животные, микроорганизмы), по уровню организации (молекулярно-биохимический, клеточный,</p>	<p>2/2</p>

	<p>организменный, популяционно-видовой, экосистемный). Принципы выбора биоиндикаторов: чувствительность, специфичность, экологическая значимость. Преимущества (интегральная оценка, дешевизна) и ограничения (не определяет конкретный загрязнитель) биоиндикации.</p>	
<p>Методы биоиндикации наземного загрязнения.</p>	<p>Комплексный подход к оценке загрязнения наземных экосистем. Использование различных групп организмов:</p> <p>Растения-индикаторы: визуальные признаки повреждений (хлорозы, некрозы) при воздействии газообразных загрязнителей, накопление тяжелых металлов.</p> <p>Животные-индикаторы: почвенная мезофауна (дождевые черви) как индикатор загрязнения почв; насекомые (бабочки, жуки) – индикаторы состояния травостоя.</p> <p>Лишайники: классические индикаторы загрязнения воздуха («лихеноиндикация»). Методы: определение видового разнообразия, расчет индекса полеотолерантности.</p> <p>Птицы и млекопитающие: накопление загрязнителей в тканях, изменение структуры популяций.</p>	<p>4/-</p>
<p>Методы биоиндикации загрязнения водоемов</p>	<p>Биоиндикация как основа оценки качества вод. Ключевые методы и организмы:</p> <p>Сарбитная система (индекс сапробности): оценка степени загрязнения органическими веществами по видовому составу фито- и зоопланктона, перифитона. Расчет индекса Пантле-Букка.</p> <p>Бентосные макробеспозвоночные: оценка по индексам биотических индексов (Вудивисса, Трента). Поденки, веснянки, ручейники как индикаторы чистой воды; трубочники, личинки хирономид – загрязненной.</p> <p>Высшая водная растительность: виды-индикаторы трофности (роголистник, элодея – эвтрофные воды; полушник – олиготрофные).</p> <p>Водоросли: диатомовые водоросли – индикаторы рН и минерализации.</p> <p>Биотестирование: использование дафний, цериодафний, водорослей для оценки токсичности воды.</p>	<p>4/-</p>
<p>Методы биоиндикации</p>	<p>Почва как сложный объект для биоиндикации.</p>	<p>2/-</p>

загрязнения почвы	<p>Основные подходы:</p> <p>Фитоиндикация: использование высших растений-индикаторов засоления, кислотности, содержания тяжелых металлов. Визуальные признаки нарушений.</p> <p>Зооиндикация: почвенная мезофауна (нематоды, ногохвостки, клещи, дождевые черви). Оценка по видовому разнообразию, численности и соотношению групп. Биоаккумуляция загрязнителей в тканях.</p> <p>Микробиоиндикация: оценка активности почвенных ферментов (дегидрогеназа, уреазы), дыхания почвы, соотношения основных физиологических групп микроорганизмов.</p> <p>Биотестирование: использование семян растений (кресс-салат, овес) для оценки токсичности почвенной вытяжки.</p>	
Методы биоиндикации загрязнения воздуха.	<p>Классические и современные методы оценки загрязнения атмосферы с помощью живых организмов.</p> <p>Лишайники (лихеноиндикация): наиболее разработанный метод. Виды-индикаторы SO<sub>2</sub>, тяжелых металлов. Методы: пересчетные сетки, определение зон лишайниковых пустынь, переходных и нормальных зон.</p> <p>Высшие растения: использование визуальных повреждений (некрозы, хлорозы) у чувствительных видов (табак, шпинат, овес) для оценки воздействия фотохимического смога, фторидов.</p> <p>Хвойные растения: оценка продолжительности жизни хвои, наличие хлоротических пятен как индикатор общего фона загрязнения.</p> <p>Снег и ткани растений: биоаккумуляция и последующий анализ накопленных загрязнителей (тяжелые металлы, ПАУ).</p>	2/-
Итого		34

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Методы измерения абиотических факторов	«Комплексная оценка абиотических факторов в различных биотопах» Студенты делятся на группы и проводят	лаб.	6

	<p>измерения на 2-3 участках (например, открытый луг, лесная опушка, берег водоема).</p> <p>Задание: Используя переносные приборы (электронный термометр, люксметр, рН-метр, шумомер), измерить в каждой точке:</p> <p>Температуру воздуха и почвы.</p> <p>Освещенность.</p> <p>Кислотность (рН) почвы или воды.</p> <p>Уровень шума.</p> <p>Результаты заносятся в протокол, строятся сравнительные графики. Формулируются выводы о причинах различий.</p>		
Методы измерения эдафических факторов	<p>«Лабораторный анализ почвенных образцов»</p> <p>Студенты работают с заранее отобранными образцами почв с разных участков.</p> <p>Задание: Провести анализ по 3-4 параметрам:</p> <p>Определить механический состав методом мокрого просеивания.</p> <p>Измерить рН водной вытяжки с помощью рН-метра.</p> <p>Определить влажность весовым методом.</p> <p>Оценить наличие карбонатов качественной реакцией с соляной кислотой.</p> <p>Результаты оформить в виде паспорта почвенного образца.</p>	лаб.	6
Методы измерения факторов водной среды.	<p>«Оценка качества воды в природном водоеме»</p> <p>Студенты проводят измерения непосредственно у водоема (полевая часть) и в лаборатории.</p> <p>Задание:</p> <p>В поле: измерить температуру, рН, электропроводность, прозрачность диском Секки.</p> <p>В лаборатории: определить концентрацию растворенного кислорода (методом Винклера или оксиметром), провести качественные реакции на нитраты и фосфаты.</p> <p>На основании полученных данных сделать предварительное заключение о трофическом статусе водоема.</p>	лаб.	8
Методы измерения	«Организация метеоплощадки и	лаб.	6

<p>климатических факторов</p>	<p>проведение наблюдений» Студенты на учебном полигоне знакомятся с устройством метеобудки и основными приборами. Задание:  Провести измерения температуры и влажности воздуха с помощью психрометра Ассмана.  Измерить атмосферное давление по барометру-анероиду.  Определить скорость и направление ветра с помощью ручного анемометра и флюгера.  Рассчитать абсолютную и относительную влажность воздуха по психрометрическим таблицам.</p>		
<p>Методы измерения биотических факторов.</p>	<p>«Оценка биоразнообразия на пробной площадке» Студенты работают на постоянной пробной площадке (в лесу, на лугу). Задание:  Методом учетных площадок (1x1 м для травяного покрова) провести пересчет всех видов сосудистых растений.  Для каждого вида оценить его обилие по шкале Друде или Браун-Бланке.  Рассчитать индекс видового богатства и индекс Шеннона для сообщества.  Сделать выводы о уровне разнообразия и возможных антропогенных воздействиях на экосистему.</p>	<p>лаб.</p>	<p>6</p>
<p>Контрольная точка №1</p>	<p>Контрольная точка №1</p>	<p>лаб.</p>	<p>2</p>
<p>Методы биоиндикации загрязнения экосистем</p>	<p>«Сравнительный анализ состояния экосистем по флуктуирующей асимметрии листьев березы» Студенты собирают листья березы с двух контрастных участков: условно «чистого» (парк, лес) и «загрязненного» (вдоль дороги, промзона). Задание:  Провести морфометрию 50 листьев с каждого участка (измерить длину левой и правой половинок листовой пластинки, ширину левой и правой половинок).  Рассчитать показатель флуктуирующей асимметрии (ФА) для каждого листа и</p>	<p>лаб.</p>	<p>4</p>

	<p>среднее значение для выборки.</p> <p>Сравнить полученные данные с оценочной шкалой стабильности развития. Сделать вывод о степени нарушенности каждой исследуемой экосистемы.</p>		
<p>Методы биоиндикации наземного загрязнения.</p>	<p>«Лихеноиндикация загрязнения воздуха в городской среде»</p> <p>Студенты проводят исследования на стволах деревьев вдоль градиента загрязнения (например, от центра города к парку).</p> <p>Задание:</p> <p>На постоянных площадках на стволах деревьев провести учет встречаемости лишайников.</p> <p>Определить основные роды/виды и отнести их к экологическим группам по отношению к загрязнению воздуха (от очень чувствительных до устойчивых).</p> <p>Рассчитать индекс полеотолерантности (IAP) для каждой площадки.</p> <p>Построить картосхему распределения загрязнения воздуха на основе полученных данных.</p>	лаб.	6
<p>Методы биоиндикации загрязнения водоемов</p>	<p>«Оценка качества воды малой реки по макрозообентосу»</p> <p>Студенты отбирают пробы бентоса с помощью гидробиологического сачка или дреджа на двух участках реки (выше и ниже возможного источника загрязнения).</p> <p>Задание:</p> <p>Промыть пробы, разобрать организмы под биноклем.</p> <p>Определить основные группы макробеспозвоночных до семейства или рода.</p> <p>Рассчитать индекс Вудивисса или другой упрощенный биотический индекс.</p> <p>Сделать вывод о классе качества воды на каждом участке и о влиянии потенциального источника загрязнения.</p>	лаб.	6
<p>Методы биоиндикации загрязнения почвы</p>	<p>«Оценка токсичности почв методом биотестирования»</p> <p>Студенты работают с образцами почв с разной степенью загрязнения (например, с городской клумбы, обочины дороги, парка).</p> <p>Задание:</p>	лаб.	2

	<p>Приготовить водные вытяжки из почвенных образцов.</p> <p>Провести тест на проращивание семян кресс-салата или овса в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной вытяжкой.</p> <p>Через 3-5 дней измерить длину корешков проростков и определить процент всхожести.</p> <p>Рассчитать фитотоксический эффект по сравнению с контролем (дистиллированная вода). Сделать вывод о токсичности каждого образца почвы.</p>		
<p>Методы биоиндикации загрязнения воздуха.</p>	<p>«Оценка состояния хвои сосны для индикации загрязнения воздуха» Студенты собирают побеги сосны обыкновенной с деревьев, растущих в разных частях города (промзона, центр, парк). Задание: С побегов отобрать по 100-200 пар хвоинок с каждого участка.</p> <p>Провести анализ хвои по классам состояния: здоровые (без пятен), с пятнами, с усыханием кончиков.</p> <p>Определить среднюю продолжительность жизни хвои (по числу летних побегов).</p> <p>Сравнить полученные данные и сделать вывод о качестве атмосферного воздуха на разных участках.</p>	лаб.	2
<p>Контрольная точка №2</p>	<p>Контрольная точка №2</p>	лаб.	2

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
<p>Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.</p>	6

Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	8
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	8
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	8
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	8
Подготовка к контрольной работе.	16
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	6
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	6
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	6
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	4
Изучение учебной литературы, подготовка к практико- ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	4

Подготовка к контрольной работе.

10

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Комплексная экологическая оценка предприятия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Комплексная экологическая оценка предприятия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Методы измерения абиотических факторов. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
2	Методы измерения эдафических факторов. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
3	Методы измерения факторов водной среды.. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
4	Методы измерения климатических факторов. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
5	Методы измерения биотических факторов.. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
6	Контрольная точка №1. Подготовка к контрольной работе.	Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1
7	Методы биоиндикации загрязнения экосистем. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
8	Методы биоиндикации наземного загрязнения.. Изучение учебной	Л1.1	Л2.1	Л3.1

	литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.			
9	Методы биоиндикации загрязнения водоемов. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
10	Методы биоиндикации загрязнения почвы. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
11	Методы биоиндикации загрязнения воздуха.. Изучение учебной литературы, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к контрольным работам.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
12	Контрольная точка №2. Подготовка к контрольной работе.	Л1.1	Л2.1	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Комплексная экологическая оценка предприятия»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Комплексная экологическая оценка предприятия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректровке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Комплексная экологическая оценка предприятия» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Тест		10
КТ 1	Устный опрос		2
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>15</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			85
<b>5 семестр</b>			
КТ 2	Тест		10
КТ 2	Устный опрос		2
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Тест	10	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу.
КТ 1	Устный опрос	2	2 балла – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.

КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.
5 семестр			
КТ 2	Тест	10	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу.
КТ 2	Устный опрос	2	2 балла – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Комплексная экологическая оценка предприятия» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия»

#### Вопросы к зачёту

1. Лабораторный метод агрономического исследования.
2. Вегетационный метод агрономического исследования.
3. Лизиметрический метод агрономического исследования.
4. Полевой метод агрономического исследования.
5. Основные направления научного исследования.
6. Характерные черты наблюдения и эксперимента.
7. Основные различия между опытом и экспериментом.
8. Основные направления экспериментатора.
9. Подготовка схемы эксперимента..
10. Лабораторные и полевые наблюдения.
11. Статистические методы в современной агрономии.
12. Планирование эксперимента.
13. Значение полевых наблюдений в агрономических исследованиях.
14. Значение экспериментальной работы.
15. Гипотеза и теория - сущность и различия.
16. Гипотеза и её роль в агрономических исследованиях.
17. Современная агрономическая наука.
18. Лабораторный метод агрономического исследования.
19. Вегетационный метод агрономического исследования.
20. Лизиметрический метод агрономического исследования.
21. Полевой метод агрономического исследования.
22. Основные направления научного исследования.
23. Характерные черты наблюдения и эксперимента.
24. Основные различия между опытом и экспериментом.
25. Основные направления экспериментатора.
26. Подготовка схемы эксперимента..
27. Лабораторные и полевые наблюдения.
28. Статистические методы в современной агрономии.
29. Планирование эксперимента.
30. Значение полевых наблюдений в агрономических исследованиях.
31. Значение экспериментальной работы.
32. Гипотеза и теория - сущность и различия.
33. Гипотеза и её роль в агрономических исследованиях.
34. Современная агрономическая наука.

#### Тематика рефератов (докладов)

1. Полевой метод агрономического исследования.
2. Основные направления научного исследования.

3. Характерные черты наблюдения и эксперимента.
4. Основные различия между опытом и экспериментом.
5. Основные направления экспериментатора.
6. Подготовка схемы эксперимента..
7. Лабораторные и полевые наблюдения.
8. Статистические методы в современной агрономии.
9. Лабораторный метод агрономического исследования.
10. Вегетационный метод агрономического исследования.
11. Лизиметрический метод агрономического исследования.
12. Полевой метод агрономического исследования.
13. Основные направления научного исследования.
14. Характерные черты наблюдения и эксперимента.
15. Основные направления биоиндикации.
16. Подготовка тест-культур.
17. Фенологические наблюдения и их роль в агрономических исследованиях
18. Основные фенофазы сельскохозяйственных культур.
19. Диапазон толерантности живых организмов

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 1:

3 вопроса для устного опроса:

Почему при измерении температуры воздуха датчик необходимо помещать в защитный экран?

Как повлияет на результат измерение освещенности люксметром с наклоненным фотоэлементом?

В чем заключается процедура калибровки рН-метра и почему ее необходимо проводить перед началом измерений?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

При проведении экологической экспертизы участка под строительство детской площадки были получены разрозненные данные: днем температура в тени +28°C, уровень шума от ближайшей дороги – 65 дБ, рН почвы – 5.0.

Вопрос: Проанализируйте каждый параметр с точки зрения норматива для данной территории. Какие измерения необходимо провести дополнительно для полной оценки?

Задача 2:

Исследователю необходимо оценить термический режим лесного озера в течение суток.

Вопрос: Составьте план проведения измерений: какие точки в водоеме выбрать, на каких глубинах, в какое время суток и с какой периодичностью проводить замеры?

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 2:

3 вопроса для устного опроса:

Чем отличается точечная проба почвы от объединенной и в каких случаях применяется каждая?

Почему для определения влажности почвы используют температуру сушки 105°C?

Как механический состав почвы влияет на ее водно-физические свойства и плодородие?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

Агрохолдинг жалуется на низкую всхожесть семян и плохой рост культур на одном из полей. Предполагается проблема с кислотностью почвы.

Вопрос: Опишите пошаговый алгоритм отбора проб и проведения анализа для проверки этой гипотезы. Какие еще эдафические факторы могли вызвать проблему?

Задача 2:

При обследовании территории бывшей промышленной зоны необходимо оценить потенциальную опасность почв.

Вопрос: Какие методы измерения эдафических факторов будут приоритетны в этой ситуации? Какие химические параметры, помимо рН, необходимо определить в первую очередь?

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 3:

3 вопроса для устного опроса:

Почему пробы воды для химического анализа нельзя наполнять до краев и необходимо сохранять в темноте и прохладе?

В чем принципиальная разница между показателями БПК и ХПК? О чем говорит их соотношение?

Почему измерение растворенного кислорода является одним из ключевых показателей при оценке состояния водной экосистемы?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

Ниже по течению реки от небольшого города наблюдается массовый замор рыбы. Предполагается сброс неочищенных сточных вод.

Вопрос: Какие методы измерения факторов водной среды и какие конкретные показатели необходимо оперативно проверить для подтверждения этой версии? В каких точках реки следует отбирать пробы?

Задача 2:

При проведении мониторинга чистоты родника визуально вода кажется чистой, но местные жители не используют ее для питья.

Вопрос: Составьте минимальную программу исследований для оценки пригодности воды родника для питьевых целей. Укажите, какие факторы необходимо измерить в полевых условиях, а какие – в лаборатории.

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 4:

3 вопроса для устного опроса:

Почему метеорологическую будку устанавливают на высоте 2 метра и красят в белый цвет?

В чем заключается принцип работы психрометра Ассмана и почему его считают одним из самых точных гигрометров?

Как по данным об изменении атмосферного давления можно прогнозировать изменение погоды?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

Экологу необходимо оценить микроклимат территории, предназначенной для создания рекреационной зоны.

Вопрос: Какие климатические факторы являются наиболее значимыми для оценки комфортности территории? Предложите план проведения исследований для их оценки.

Задача 2:

В солнечный безветренный день показания термометра, висящего на стене здания, составили  $+35^{\circ}\text{C}$ , а в это же время на официальном сайте Росгидромета для данной местности указана температура  $+28^{\circ}\text{C}$ .

Вопрос: Объясните возможные причины такого расхождения. Какие ошибки были допущены при измерении?

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 5:

3 вопроса для устного опроса:

В чем преимущества и недостатки метода мечения и повторного отлова по сравнению с методом учетных площадок?

Почему для оценки состояния окружающей среды часто используют не химические анализы, а методы биоиндикации?

Что показывает индекс Шеннона и в чем разница между сообществами с высоким и низким значением этого индекса?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

Необходимо оценить последствия разлива нефти для прибрежной фауны через год после аварии.

Вопрос: Какие методы измерения биотических факторов вы примените для оценки восстановления экосистемы? На какие группы организмов следует обратить особое внимание и

почему?

Задача 2:

Фермер заметил, что на краю поля, прилегающего к лесополосе, урожайность кукурузы значительно выше, чем в центре.

Вопрос: Какие биотические факторы могли привести к такому эффекту? Предложите план исследования для проверки ваших гипотез (например, о роли насекомых-опылителей или почвенной фауны).

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 6:

3 вопроса для устного опроса:

В чем принципиальное отличие биоиндикации от прямого физико-химического анализа?

Почему флуктуирующая асимметрия считается неспецифическим, но очень информативным биоиндикационным показателем?

Назовите основные уровни организации жизни, на которых могут использоваться биоиндикаторы. Приведите по одному примеру для каждого уровня.

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

На обширной территории, включающей леса, поля и водоемы, планируется строительство крупного логистического центра. Необходимо провести фоновую оценку состояния экосистем до начала работ.

Вопрос: Разработайте программу биоиндикационных исследований для комплексной оценки. Какие группы биоиндикаторов и на каких уровнях организации вы предложите использовать и почему?

Задача 2:

После аварийного выброса на предприятии в реку попали неизвестные химические вещества. Физико-химический анализ не выявил значительных превышений ПДК по контролируемым параметрам, но рыбаки сообщают о массовой гибели рыбы.

Вопрос: Как методы биоиндикации могут помочь в этой ситуации? Какие срочные биотесты можно провести для подтверждения токсического воздействия?

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 7:

3 вопроса для устного опроса:

Почему лишайники являются особенно чувствительными индикаторами загрязнения атмосферного воздуха?

Какие визуальные признаки повреждения у высших растений могут указывать на наличие в воздухе диоксида серы ( $\text{SO}_2$ ) или озона ( $\text{O}_3$ )?

Почему дождевые черви считаются удобными объектами для биоиндикации загрязнения почв?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

В районе новой автомагистрали жители частных домов жалуются на серый налет на листьях плодовых деревьев и овощей и их угнетенное состояние.

Вопрос: Используя методы биоиндикации наземного загрязнения, составьте план исследования для выявления причин. Какие организмы-индикаторы и какие признаки будут наиболее информативны?

Задача 2:

При экологическом обследовании лесопарка отмечено практически полное отсутствие лишайников на стволах деревьев в восточной части и богатое лишайниковое население в западной.

Вопрос: Какие предварительные выводы о качестве воздуха можно сделать? Какие дополнительные биоиндикационные исследования стоит провести для уточнения источника и типа загрязнения?

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 8:

3 вопроса для устного опроса:

Почему бентосные организмы являются более надежными индикаторами качества воды, чем планктонные?

Что такое «сапробность» и какие организмы являются индикаторами полисапробной зоны?

В чем заключается преимущество использования диатомовых водорослей в качестве индикаторов по сравнению с другими группами?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

На предприятии произошел залповый сброс неизвестного вещества в реку. Через сутки визуально вода чистая, но необходимо оценить последствия.

Вопрос: Какие методы биоиндикации загрязнения водоемов можно применить для оперативной оценки ущерба? Какие тест-объекты и методы будут наиболее эффективны?

Задача 2:

При обследовании озера отмечено активное разрастание сине-зеленых водорослей (цианобактерий), «цветение» воды, исчезновение многих видов рыб.

Вопрос: О чем свидетельствуют эти изменения? Используя принципы биоиндикации, дайте оценку трофического статуса водоема и предположите причины его изменения.

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 9:

3 вопроса для устного опроса:

Какие преимущества имеет метод биотестирования почв с использованием высших растений перед методами, основанными на учете почвенной фауны?

Почему дождевые черви являются «удобным» объектом для биоиндикации загрязнения почв тяжелыми металлами и пестицидами?

О чем может свидетельствовать резкое снижение активности фермента дегидрогеназы в почве?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

На месте бывшей свалки планируется разбить общественный огород. Визуально почва выглядит нормально.

Вопрос: Разработайте программу биоиндикационных исследований для оценки безопасности почв для выращивания сельскохозяйственных культур. Какие методы вы включите в программу и почему?

Задача 2:

На агрополе, где много лет применялись пестициды, отмечается резкое снижение урожайности. Физико-химический анализ показывает остаточные количества пестицидов в пределах норм.

Вопрос: Могут ли методы биоиндикации помочь выявить причину? Какие исследования почвенной биоты (микроорганизмов, беспозвоночных) вы предложите провести?

Примерные теоретические вопросы для устного опроса и ситуационные задачи по теме 10:

3 вопроса для устного опроса:

Каковы основные причины высокой чувствительности лишайников к загрязнению воздуха?

Почему хвойные растения (сосна, ель) часто используются для биоиндикации, а не лиственные?

Какие специфические загрязнители воздуха можно выявить по характерным повреждениям листовых пластинок у высших растений?

2 ситуационные задачи:

Задача 1:

В районе расположения химического комбината, производящего фторсодержащие соединения, у местных жителей на приусадебных участках наблюдается почернение кончиков листьев гладиолусов и плодовых деревьев.

Вопрос: О воздействии какого загрязнителя это может свидетельствовать? Предложите план биоиндикационного исследования с использованием высших растений для подтверждения вашей гипотезы.

Задача 2:

При обследовании городской территории выявлено, что в старом промышленном районе на стволах деревьев полностью отсутствуют лишайники, в спальном районе встречаются только накипные формы, а в загородном лесу – разнообразные кустистые и листоватые виды.

Вопрос: Дайте биоиндикационную интерпретацию этим наблюдениям. О чем говорит наличие только накипных форм лишайников?

#### Контрольная точка № 1 (тема 1)

##### Типовые вопросы

1. Лабораторный метод агрономического исследования.
2. Вегетационный метод агрономического исследования.
3. Лизиметрический метод агрономического исследования.
4. Полевой метод агрономического исследования.
5. Основные направления научного исследования.
6. Характерные черты наблюдения и эксперимента.
7. Основные различия между опытом и экспериментом.
8. Основные направления экспериментатора.
9. Подготовка схемы эксперимента..
10. Лабораторные и полевые наблюдения.
11. Статистические методы в современной агрономии.
12. Планирование эксперимента.
- 13..Значение полевых наблюдений в агрономических исследованиях.

##### Типовая задача реконструктивного уровня

Создание обоснования необходимости проведения комплексной экологической оценки агроэкосистем

##### Типовая задача творческого уровня

Проанализировать и сделать вывод по следующим вопросам

- 1.Значение экспериментальной работы.
2. Гипотеза и теория - сущность и различия.
- 3.Гипотеза и её роль в агрономических исследованиях.
- 4.Современная агрономическая наука.

#### Контрольная точка № 2 (тема 2)

##### Типовые вопросы

- 1.Лабораторный метод агрономического исследования.
- 2.Вегетационный метод агрономического исследования.
- 3.Лизиметрический метод агрономического исследования.
- 4.Полевой метод агрономического исследования.
- 5.Основные направления научного исследования.
- 6.Характерные черты наблюдения и эксперимента.
- 7.Основные различия между опытом и экспериментом.
- 8.Основные направления экспериментатора.
- 9.Подготовка схемы эксперимента..
10. Лабораторные и полевые наблюдения.

##### Типовая задача реконструктивного уровня

Создание обоснования необходимости проведения комплексной экологической оценки агроэкосистем

##### Типовая задача творческого уровня

Проанализировать и дать ответ по следующим вопросам

1. Основные направления биоиндикации.
- 2.Подготовка тест-культур.
- 3.Фенологические наблюдения и их роль в агрономических исследованиях
- 4.Основные фенофазы сельскохозяйственных культур.
5. Диапазон толерантности живых организмов
- 6.Что такое ресурсы живых существ, как они классифицируются и в чем их экологическое значение?
- 7.Какие факторы следует учитывать в первую очередь при создании проектов управления экосистемами. Почему?
- 8.Какие законы общего действия экологических факторов вам известны? Сформулируйте их.

9. Приведите примеры использования законов минимума и толерантности в практической деятельности

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Калинин В. М., Рязанова Н. Е. Экологический мониторинг природных сред [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 203 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=496984>

Л1.2 Стурман В. И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212165>

Л1.3 Ясовеев М. Г., Стреха Н. Л. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 304 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=398645>

### дополнительная

Л2.1 Колесников С. И. Агроэкология [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: КноРус, 2023. - 534 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/947018>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Т. Г. Зеленская, Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, В. Ю. Капаева ; СтГАУ Комплексная экологическая оценка агроэкосистем:учеб.-метод. пособие. - Ставрополь, 2017. - 541 КБ

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Сайт Министерства природных ресурсов СК	<a href="https://mpr26.ru/deyatelnost/otchety-doklady/o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-i-prirodopolzovanii-v-stavropolskom-krae/">https://mpr26.ru/deyatelnost/otchety-doklady/o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-i-prirodopolzovanii-v-stavropolskom-krae/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторно-практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры экологии и ландшафтного строительства, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Экология» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

– изучить материал лекционных, практических и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;

– выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;

– продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

– освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

– распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

– официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	90/АД М  90/АД М  90/АД М	специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,  специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,  специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		90/АД М	специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,
		90/АД М	специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,
		88/АД М	Специализированная мебель на 42 посадочных места, ноутбук Asus - 8 шт., Интерактивная доска - IQ Board, мультимедийный проектор Optoma - 1 шт.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доцент , к.с./х.н. Безгина Ю. А,

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , к.с./х.н. Шабалдас О.Г.

Рабочая программа дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» рассмотрена на заседании Кафедры защиты растений, экологии и химии протокол № 24 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Зеленская Тамара Георгиевна

Рабочая программа дисциплины «Комплексная экологическая оценка предприятия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП \_\_\_\_\_