

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**декан факультета экологии и
ландшафтной архитектуры,
д.с.-х.н., профессор
Есаулко А.Н. _____
11 « мая » 2022г.**

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

05.03.06 Экология и природопользование

Код и наименование направления подготовки/специальности

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Промышленная экология» является:

- формирование и понимание у обучающихся технологической схемы предприятия, вредных производственных факторов на предприятии, методов очистки от загрязнений окружающей среды; приобретение навыков работы с приборами контроля уровня опасных и вредных производственных факторов; решение проблем комплексной оценки воздействия предприятия на 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(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК -1 Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПК – 1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	С/01.6 Зн.2: Требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду (40.117)
	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	С/01.6 У.2.: Выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду (40.117)
		С/01.6 Навыки: Анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования (40.117)
		С/01.6 Зн.3.: Порядок проведения экологической экспертизы проектной документации (40.117)
		С/01.6 У.7.: Искать информацию об опыте применения наилучших доступных технологий в аналогичных организациях с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (40.117)
	С/01.6 Навыки: Анализ рекомендуемых информационно-техническими справочниками наилучших доступных технологий в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях (40.117)	
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	С/02.6 Зн.2.: Методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности (40.117)
		С/02.6 У.2.: Определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды (40.117)
		С/02.6 Навыки: Экологический анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации (40.117)

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Промышленная экология» является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 7,8 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 4 курсе

Для освоения дисциплины «Промышленная экология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- Основы научных исследований в экологии и природопользовании
- Техногенные системы и экологические риски
- Оценка воздействия на окружающую среду
- Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды
- Экологическая безопасность
- Охрана окружающей среды
- Устойчивое развитие
- ГИС в экологии и природопользовании
- Основы природопользования
- Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий
- Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования
- Экологическая агрохимия
- Экологию почв
- Методы экологических исследований
- Нормирование качества продукции

Освоение дисциплины «Промышленная экология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Инженерная защита окружающей среды
- Ознакомительная практика
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Комплексная экологическая оценка территории
- Комплексная экологическая оценка предприятия
- Экологическая экспертиза
- Экологическая экспертиза предприятий
- Экологическая безопасность применения агрохимикатов
- Биологическая защита экосистем
- Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания

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 «Промышленная экология» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с препода- вателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лек- ции	практиче- ские занятия	лабора- торные занятия			
7	72/2	14	-	22	36	-	Зачет
В т.ч. часов: в интерактивной форме		2	-	4	36	-	-
практической под-		14	-	22	-	-	-

<i>готовки (при наличии)</i>							
8	108/3	14	-	22	36	36	Экзамен
В т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2	-	4	36	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		14	-	22	-	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7,8	180/5	-	-	0,12	-	2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	180/5	6	-	12	153	9	Экзамен
В т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2	-	4	153	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		6	-	12	-	-	-

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	180/5	-	-	-	-	-	2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия						
				Практические	Лабораторные					
1	Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. Расчеты по оценке воздействия на окружающую среду	34	8	-	10	16	Реферат/ доклад	Реферат/ доклад	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2	
2	Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод, проведения экологического анализа.	34	8	-	10	16	Тестирование; реферат/ доклад	Тестирование; реферат/ доклад	ПК-1.2	
3	Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии, проведения экологической экспертизы проектной документации.	30	6	-	10	14	Реферат/ доклад	Реферат/ доклад	ПК-1.3	
	Контрольная точка №1	8	-	-	2	6	Коллоквиум с практико-ориентир. заданиями	Коллоквиум с практико-ориентир. заданиями	ПК-2.2	
4	Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. Экологический анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации	30	6	-	10	14	Тестирование; реферат/ доклад	Тестирование; реферат/ доклад	ПК-1.2	

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
	Контрольная точка №2	8	-	-	2	6	Коллок- виум с практико- ориентир. задания- ми	Коллок- виум с практи- ко- ориен- тир. за- даниями	ПК-1.3
	Промежуточная аттестация	36	-	-	-	36	Экзамен	Перечень вопросов к экзаме- ну	ПК-2.2
	Итого	180	28	-	44	72			

*** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС*

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. Расчеты по оценке воздействия на окружающую среду	58	2	-	4	52	Реферат/ доклад	Реферат/ доклад	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2
2	Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод, проведения экологического анализа.	57	2	-	4	51	Тестиро- вание; реферат/ доклад	Тести- рование; реферат/ доклад	ПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии, проведения экологической экспертизы проектной документации.	56	2	-	4	50	Реферат/ доклад	Реферат/ доклад	ПК-1.3
	Контрольная точка №1	-	-	-	-	-	Коллоквиум с практико-ориентир. заданиями	Коллоквиум с практико-ориентир. заданиями	ПК-2.2
4	Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. Экологический анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации	-	-	-	-	-	Реферат/ доклад	Реферат/ доклад	ПК-1.2
	Контрольная точка №2	-	-	-	-	-	Тестирование; реферат/ доклад	Тестирование; реферат/ доклад	ПК-1.3
	Практическая подготовка	-	-	-	-	-	-	-	ПК-2.2
	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	9	Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2
	Итого	180	6	-	12	153			

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

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	
		очная форма	заочная форма
Виды и источники загрязнения окружающей среды; методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами; предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ атмосферу; рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	Классификация загрязнений атмосферы по химическому составу, по принципу действия и по запаху, по содержанию вредных примесей. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Вредные воздействия промышленных выбросов на здоровье человека. Воздействие промышленных выбросов на лесное хозяйство, животный мир. Воздействие промышленных выбросов на почву и сельхозпродукты. Воздействие промышленных выбросов на материалы, строения и оборудование. Нормирование качества атмосферного воздуха. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые выбросы вредных веществ (ПДВ). Способы отделения твердых и жидких частиц. Гравитационное и инерционное осаждение. Фильтрация. Электростатическое осаждение. Осаждение и коагуляция в магнитном и акустических полях. Способы удаления газо- и парообразных компонентов. Абсорбция. Адсорбция. Ионообменная очистка газов. Каталитическая очистка газов. Конденсация паров. Биохимическая очистка газов. Газоочистные аппараты (назначение, эффективность, принцип работы). Абсорберы. Адсорберы. Аппараты каталитической очистки. Биохимические реакторы. Пыле- и туманоуловители. Пылеосадительные и инерционные уловители. Центробежные пылеуловители (циклоны). Электрофильтры. Тканевые и зернистые фильтры. Скрубберы. Капле- и туманоуловители.	8/2/8	2/0/2

<p>Характеристика сточных вод предприятий машиностроения; влияние загрязнителей на качество водной среды; современные технологии очистки сточных вод; система контроля сбросов загрязняющих веществ. (Лекция -конференция)</p>	<p>Сточные воды и классификация их загрязнений. Твердые отходы. Наблюдения за загрязнением природных вод. Механические методы очистки сточных вод. Решетки для процеживания (назначение, конструкция, принцип работы). Песколовки (назначение, конструкция, принцип работы). Усреднители (назначение, конструкция, принцип работы). Отстойники (назначение, конструкция, принцип работы). Фильтрование. Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация. Окислительный метод (окисление реагентами, содержащими активный хлор, кислородом, пероксидом водорода, перманганатом калия, озоном). Очистка восстановлением. Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция. Сорбция. Флотация. Экстракция. Ионный обмен. Электрохимическая очистка сточных вод. Методы обратного осмоса и ультрафильтрации. Термическая обработка сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки (назначение, конструкция, принцип работы). Окситенки (назначение, конструкция, принцип работы). Сооружения почвенной очистки и биологические пруды. Биофильтры. Обработка осадков производственных сточных вод. Уплотнение осадков. Анаэробное (метановое) сбраживание осадков. Кондиционирование осадков (реагентная и тепловая обработка, замораживание и оттаивание). Обезвоживание (сушка, фильтрование, центрифугирование и сепарирование). Термические методы обезвреживания осадков. Методы очистки воды от радиоактивных загрязнений.</p>	<p>8/2/8</p>	<p>2/2/2</p>
--	--	--------------	--------------

<p>Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.</p>	<p>Наблюдения за загрязнением почв. Антропогенное воздействие на недра. Антропогенное воздействие на почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Охрана растительных ресурсов. Загрязнение окружающей среды при авариях. экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.</p> <p>Понятие о природно-технической геосистеме как совокупности природных и искусственных объектов, условия ее формирования. Природные ресурсы. Ресурсный цикл (техногенный круговорот веществ). Техногенное загрязнение биосферы как результат незамкнутости ресурсного цикла.</p>	6/2/6	2/0/2
<p>Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга; обоснование проектных решений при размещении производственных объектов; оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); экологический аудит; экологическая экспертиза; оценка экологического ущерба; плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. (Лекция-вдвоем (бинарная лекция))</p>	<p>Экологический паспорт предприятия. Закон РФ «Об экологической экспертизе». Закон РФ «Об отходах производства и потребления». Закон РФ «О радиационной безопасности». Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Экологический аудит. Оценка экологического ущерба. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. Оценка экологического ущерба. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.</p>	6/0/6	-
<p>Итого</p>		28/6/28	6/2/6

5.2. Семинарские (практические, 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					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосфере	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта (по концентрации CO)	-	2/2/2	-	2/2/2	-	-

сферу от газооб-разных загрязнителей	Определение запыленности воздуха гравиметрическим методом	-	2/0/2	-	2/0/0	-	-
	Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий	-	2/2/2	-	-	-	-
Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод.	Оценка качества воды. <i>(семинар-дискуссия)</i>	-	2/0/2	-	2/0/2	-	-
	Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды (температура, прозрачность, цвет, осадок, пленка, запах, вкус и привкусы)	-	2/0/2	-	-	-	-
	Физико-химические методы очистки сточных вод.	-	1/0/1	-	2/0/2	-	-
	Современные технологии очистки сточных вод	-	1/0/1	-	-	-	-
Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	Проблема отходов и пути ее решения	-	2/0/2	-	2/0/2	-	-
	Количественная оценка электромагнитного загрязнения.	-	2/2/2	-	2/0/2	-	-
	Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии	-	2/2/2	-	-	-	-
	Контрольная точка №1	-	2/0/2	-	-	-	-
Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) на примере машиностроительного завода. <i>(семинар-дискуссия)</i>	-	2/0/2	-	-	-	-
	Оценка экологического ущерба. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	-	2/0/2	-	-	-	-
	Паспорта опасности отходов.	-	2/0/2	-	-	-	-
	Контрольная точка №2	-	2/0/2	-	-	-	-
Итого		-	44/8/44	-	12/4/12	-	-

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

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

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	24	-	51	-	-	-
Подготовка к устным опросам, подготовка рефератов и докладов	24	-	51	-	-	-
Подготовка к контрольным точкам в виде коллоквиумов	24	-	51	-	-	-
Подготовка к экзамену	-	36	-	9	-	-
ИТОГО	72	36	153	9	-	-

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Промышленная экология» 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 «Промышленная экология».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Промышленная экология».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Промышленная экология».
4. Методические рекомендации по выполнению реферата.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

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)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	1,2,3,4	1,2,3,4,5	1,2,3,4
2	Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод.	1,2,3,4	6,7,8,9	1,2,3,4
3	Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	1,2,3,4	10,12,13	1,2,3,4

4	Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	1,2,3,4	1,2,3,4,5	1,2,3,4
---	---	---------	-----------	---------

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Промышленная экология»

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

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК – 1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	Основы научных исследований в экологии и природопользовании						+				
	Техногенные системы и экологические риски					+	+				
	Оценка воздействия на окружающую среду							+			
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды						+				
	Основы инженерно-экологических изысканий							+	+		
	Основы экологического проектирования							+			
	Устойчивое развитие								+		
	Промышленная экология							+	+		
	Инженерная защита окружающей среды							+	+		
	Ознакомительная практика		+								
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+						
	ПК – 1.3 Умеет анализировать	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+		
ПК – 1.3 Умеет анализировать	ГИС в экологии и природопользовании				+						
	Основы природопользования				+						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий				+									
	Техногенные системы и экологические риски				+									
	Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования						+							
	Экологическая экспертиза									+				
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды						+							
	Основы инженерно-экологических изысканий								+	+				
	Основы экологического проектирования								+					
	Промышленная экология								+	+				
	Инженерная защита окружающей среды								+	+				
	Комплексная экологическая оценка территории				+	+								
	Комплексная экологическая оценка предприятия				+	+								
	Ознакомительная практика		+											
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+									
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+			
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+			
ПК – 2.2 Владеет знаниями для проведения экологического анализа при подготовке производства к выпуску продукции на предприятии	Экологическая агрохимия													
	Методы исследований в экологической агрохимии					+								
	Методы экологических исследований									+				
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды							+						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Нормирование качества продукции								+		
	Промышленная экология							+	+		
	Инженерная защита окружающей среды							+	+		
	Комплексная экологическая оценка территории										
	Комплексная экологическая оценка предприятия				+	+					
	Ознакомительная практика		+								
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
	Экологическая безопасность применения агрохимикатов						+				
	Биологическая защита экосистем				+						
	Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур						+				
	Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания								+		

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК – 1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих произ-	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+		
	Техногенные системы и экологические риски		+			
	Оценка воздействия на окружающую среду				+	
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды			+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
водств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	Основы инженерно-экологических изысканий				+	
	Основы экологического проектирования				+	
	Устойчивое развитие				+	
	Промышленная экология				+	
	Инженерная защита окружающей среды				+	
	Ознакомительная практика	+				
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
	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	ГИС в экологии и природопользовании		+		
Основы природопользования			+			
Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий			+			
Техногенные системы и экологические риски				+		
Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования					+	
Экологическая экспертиза					+	
Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды				+		
Основы инженерно-экологических изысканий					+	
Основы экологического проектирования					+	
Промышленная экология					+	
Инженерная защита окружающей среды					+	
Комплексная экологическая оценка территории			+			
Комплексная экологическая оценка предприятия			+			
Ознакомительная практика			+			
Технологическая (проектно-технологическая) практика				+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ПК – 2.2 Владеет знаниями для проведения экологического анализа при подготовке производства к выпуску продукции на предприятии	Экологическая агрохимия		+			
	Методы исследований в экологической агрохимии				+	
	Методы экологических исследований				+	
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды			+		
	Нормирование качества продукции				+	
	Промышленная экология				+	
	Инженерная защита окружающей среды				+	
	Комплексная экологическая оценка территории		+			
	Комплексная экологическая оценка предприятия		+			
	Ознакомительная практика		+			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
	Экологическая безопасность применения агрохимикатов			+		
	Биологическая защита экосистем		+			
	Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур			+		
	Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания				+	

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 «Промышленная экология» проводится в форме текущего кон-

троля 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 корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Промышленная экология» проводится в виде экзамена.

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
1.	Коллоквиум «Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии»	20
2.	Коллоквиум «Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами»	20
3.	Тестирование «Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод»	20
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

15 баллов – студент посетил все практические занятия, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя, участвовал в устных опросах;

-1 балл – за каждый пропуск практического занятия без последующей отработки или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Балльно-рейтинговая оценка заданий, выполняемых на практических занятиях:

Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

3 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1 балл. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1 балл. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

4 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Коллоквиум (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме (темам).

Критерии оценки ответа

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

10 баллов: 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;

7–8 баллов: при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5–6 баллов: показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

1–4 балла: при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл: при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов: при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (умения):

10 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, оформлены правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы, задание выполнено нерациональным способом;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

1–2 балла: выполнении задания допущены грубые ошибки, выводы не оформлены.

0 баллов: при полном невыполнении задания.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (навыки):

10 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, сделаны правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, искажающие выводы;

1–2 балла: при выполнении задания грубые допущены ошибки, выводы не получены;

0 баллов: задание не выполнено.

Реферат/ доклад– средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

5 баллов – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

3-4 балла – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

1,5-2 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1 балл – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат (доклад) студентом не представлен.

Обязательные требования к оформлению реферата (являются обязательными для получения высшей отметки (баллов)).

1. Абзац включает в себя не менее 3-х предложений.

2. Название каждой главы начинается с новой страницы, объем главы не может быть меньше 5 страниц.

3. В тексте должны отсутствовать сокращения, кроме общепринятых, общепринятые или необходимые сокращения при первоначальном употреблении должны быть расшифрованы.

4. Каждая цитата, каждый рисунок или график, каждая формула, каждый расчет должны иметь сноску. Если рисунок или расчет являются авторскими, тогда это необходимо отразить в тексте сноски.

5. Сноска может быть сделана двумя способами:

– традиционный вариант (через «вставка / сноска»)

– «построчная» способом [5.210], где первая цифра означает порядковый номер источника из списка литературы, а вторая – номер страницы.

6. Работа предоставляется как в рукописном виде (почерк читаемый, т.е. разборчивый), так и в напечатанном виде через 1.5 интервала. Размер шрифта – 14. Вся работа должна быть напечатана в одном виде шрифта, если это не смысловое выделение по тексту.

8. Оформление списка литературы. Список использованной литературы и других источников составляется в следующей последовательности:

- Законы, постановления правительства.

- Нормативные акты, инструктивные материалы, официальные справочники.

- Специальная литература.

- Периодические издания.

При составлении списка использованной литературы применяются требования ГОСТ 7.1-2003. Литературные источники должны быть расположены в алфавитном порядке по фамилиям авторов, в случае, если количество авторов более трех – по названию книги, остальные материалы в хронологическом порядке. Сначала должны быть указаны источники на русском языке, затем на иностранном.

9. Защита реферата должна быть представлена в виде доклада на 3 – 5 минут, в котором отражаются основные моменты. Доклад должен сопровождаться презентационным материалом

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает коллоквиум, тестирование, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 60 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

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
1.	Коллоквиум «Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии»	20
2.	Коллоквиум «Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за за-	20

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
	грязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами»	
3.	Тестирование «Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод»	20
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

15 баллов – студент посетил все практические занятия, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя, участвовал в устных опросах;

-1 балл – за каждый пропуск практического занятия без последующей отработки или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Балльно-рейтинговая оценка заданий, выполняемых на практических занятиях:

Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

3 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1 балл. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1 балл. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

4 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Коллоквиум (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме (темам).

Критерии оценки ответа

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

10 баллов: 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;

7–8 баллов: при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5–6 баллов: показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

1–4 балла: при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл: при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов: при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (умения):

10 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, оформлены правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы, задание выполнено нерациональным способом;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

1–2 балла: выполнении задания допущены грубые ошибки, выводы не оформлены.

0 баллов: при полном невыполнении задания.

Критерии оценки практико-ориентированных заданий (навыки):

10 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, сделаны правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, искажающие выводы;

1–2 балла: при выполнении задания грубые допущены ошибки, выводы не получены;

0 баллов: задание не выполнено.

Реферат/ доклад– средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

5 баллов – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

3-4 балла – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

1,5-2 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1 балл – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат (доклад) студентом не представлен.

Обязательные требования к оформлению реферата (являются обязательными для получения высшей отметки (баллов)).

1. Абзац включает в себя не менее 3-х предложений.

2. Название каждой главы начинается с новой страницы, объём главы не может быть меньше 5 страниц.

3. В тексте должны отсутствовать сокращения, кроме общепринятых, общепринятые или необходимые сокращения при первоначальном употреблении должны быть расшифрованы.

4. Каждая цитата, каждый рисунок или график, каждая формула, каждый расчет должны иметь сноску. Если рисунок или расчет являются авторскими, тогда это необходимо отразить в тексте сноски.

5. Сноска может быть сделана двумя способами:

– традиционный вариант (через «вставка / сноска»)

– «построчная» способом [5.210], где первая цифра означает порядковый номер источника из списка литературы, а вторая – номер страницы.

6. Работа предоставляется как в рукописном виде (почерк читаемый, т.е. разборчивый), так и в напечатанном виде через 1.5 интервала. Размер шрифта – 14. Вся работа должна быть напечатана в одном виде шрифта, если это не смысловое выделение по тексту.

8. Оформление списка литературы. Список использованной литературы и других источников составляется в следующей последовательности:

- Законы, постановления правительства.

- Нормативные акты, инструктивные материалы, официальные справочники.

- Специальная литература.

- Периодические издания.

При составлении списка использованной литературы применяются требования ГОСТ 7.1-2003. Литературные источники должны быть расположены в алфавитном порядке по фамилиям авторов, в случае, если количество авторов более трех – по названию книги, остальные материалы в хронологическом порядке. Сначала должны быть указаны источники на русском языке, затем на иностранном.

9. Защита реферата должна быть представлена в виде доклада на 3 – 5 минут, в котором отражаются основные моменты. Доклад должен сопровождаться презентационным материалом

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 экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Теоретический вопрос №2 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Задача (<i>оценка умений и навыков</i>)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

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.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

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

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Промышленная экология»

Вопросы для коллоквиумов:

Раздел 3. Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.

Теоретические вопросы

1. Характеристика производственных процессов предприятия
2. Характеристика сырья, используемого в производстве фосфорных удобрений
3. Технологическое оборудование, машины и агрегаты
4. Характеристика производственных процессов как источников загрязнения окружающей среды
5. Характеристика производственных процессов как источников загрязнения атмосферы
6. Характеристика производственных процессов как источников образования отходов

7. Характеристика производственных процессов как источников образования сточных вод и загрязнения водотоков

Практико-ориентированные задания

1. Проблема отходов и пути ее решения
2. Количественная оценка электромагнитного загрязнения.
3. Шумовые загрязнения
4. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии

Раздел 4. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.

Теоретические вопросы

1. Экологический паспорт предприятия.
2. Закон РФ «Об экологической экспертизе».
3. Закон РФ «Об отходах производства и потребления».
4. Закон РФ «О радиационной безопасности».
5. Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов.
6. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).
7. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.

Практико-ориентированные задания

1. Общие экологические требования при эксплуатации предприятий
2. Паспорта опасности отходов.
3. Экологический аудит.
4. Оценка экологического ущерба.

Задания к практико-ориентированным практическим занятиям

Практическое занятие «Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей»» (*рассмотреть и описать основные оценки уровней загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта и произвести расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий*)

Практическое занятие «Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях» (*выявить основные проблемы отходов и записать пути их решения*).

Задания для занятий в интерактивной форме

«Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод» (*семинар-дискуссия*)

Студенты рассказывают подготовленные доклады на тему «Физико-химические методы очистки сточных вод» и обсуждают основные проблемы данной темы.

«Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга» (*семинар-дискуссия*)

Студенты рассказывают подготовленные доклады на тему «Паспорта опасности отходов» и обсуждают основные проблемы данной темы.

Типовые задачи для проведения расчетов

Задание 1

Решите задачу: Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью в результате вдыхания паров ртути с концентрацией, равной 10 значениям ПДК этого элемента в воздухе. Считать, что пары ртути находятся в некотором помещении при неизменной концентрации и что человек вдыхает пары ртути в течение 12 час. ежедневно на протяжении одного года, но на один месяц он уезжает в отпуск. Пороговая мощность дозы ртути НД при ее поступлении с воздухом составляет $8,6 \times 10^{-5}$ мг/кг*сут. Значение ПДК в воздухе составляет 0,0003 мг/м³.

$C = 10 \text{ ПДК} = 0,0003 \text{ мг/м}^3$,
 $V = 10 \text{ м}^3/\text{сут}$,
 $T_p = 1 \text{ год}$,
 $f = 335 \text{ сут/год}$,
 $HD = 8,6 \times 10^{-5} \text{ мг/кг} \times \text{сут}$,
 $P = 70 \text{ кг}$,
 $T = 10950 \text{ кг} \times \text{сут}$.

Задание 2

Решите задачу: Считается, что в течение года житель России съедает в среднем 130,8 кг хлебопродуктов. Предположим, что в хлебопродуктах обнаружены нитраты с содержанием, равным 37 мг/кг. Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью, если такими продуктами человек питается в течение одного года. Пороговая мощность дозы нитратов в пищевых продуктах составляет 1,6 мг/кг×сут.

$C = 370 \text{ мг/кг}$,
 $M = 130,8 \text{ кг/год}$,
 $T_p = 1 \text{ год}$,
 $P = 70 \text{ кг}$,
 $T = 10950 \text{ сут}$,
 $HD = 1,6 \text{ мг/кг} \times \text{сут}$.

Тестирование

Тест является одним из средств текущего контроля в освоении учебной дисциплины. Тест используется для проверки и оценивания знаний, умений и навыков студентов после завершения изучения четвертого раздела дисциплины. Максимальное количество баллов, которые может получить студент, участвуя в тестировании, равно 10 баллам.

Вопросы для подготовки к тестированию:

Раздел 2. Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод.

Пример:

1. Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором
 - отходы являются сырьем для других производств;
 - наиболее рационально и комплексно используется сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы – производство - потребление - вторичные ресурсы;
 - отходов нет;
 - количество отходов минимизировано.
2. Под малоотходным понимается такой способ производства, при котором:
 - вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня допустимого санитарно-гигиеническими нормативами;
 - часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение;
 - отходов нет;
 - отходы малоопасны.
3. Чистое производство это когда
 - рационально используется сырье и энергия;
 - исключается использование токсичного сырья и материалов;
 - минимальное воздействие на окружающую среду продукта в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации после его использования;
 - все верно.
4. При организации малоотходных и безотходных производств к технологии применяются следующие требования:
 - разработка принципиально новых процессов, в которых практически исключается образование отходов и отрицательное воздействие на окружающую среду;
 - комплексное использование всех компонентов сырья;
 - не применение пестицидов;

-максимально возможное использование потенциала энергоресурсов.

5. При организации малоотходных и безотходных производств к технологии применяются следующие требования:

- применение безводных методов обогащения и подготовки сырья на месте добычи;
- использование в технологии сверхвысоких давлений, температур, эффекта сверхпроводимости и др.;
- максимальная замена первичных сырьевых и энергетических ресурсов вторичными;
- использование ручного труда;

6. При организации малоотходных и безотходных производств к технологическим процессам применяются следующие требования:

- внедрение непрерывных процессов;
- автоматизация и механизация;
- использование токсичного сырья;
- все верно.

7. При организации малоотходных и безотходных производств к аппаратам применяются следующие требования:

- оптимизация размеров и производительности;
- герметизация;
- применение новых конструктивных материалов, увеличивающих их вес;
- применение новых конструктивных материалов, увеличивающих их долговечность;

8. При организации малоотходных и безотходных производств к сырью применяются следующие требования:

- предварительная подготовка для извлечения токсичных компонентов;
- замена высокотоксичных материалов на менее токсичные;
- использование сырья строго определенного качества;
- замена вторичного сырья на первичное.

9. При организации малоотходных и безотходных производств к энергоресурсам предъявляются следующие требования:

- извлечение из него токсичных компонентов, например серы;
- использование нетрадиционных источников энергии;
- увеличения полноты использования тепла;
- увеличивать энергопотребление.

10. Требования к экологичности готовой продукции:

- безопасность;
- длительность использования
- обеспечение возможности повторного использования;
- эстетичность.

Критерии оценки:

10 баллов – даны правильные ответы на 10 вопросов

9 баллов – даны правильные ответы на 9 вопросов

8 баллов – даны правильные ответы на 8 вопросов

7 баллов – даны правильные ответы на 7 вопросов

6 баллов – даны правильные ответы на 6 вопросов

5 баллов – даны правильные ответы на 5 вопросов

4 балла – даны правильные ответы на 4 вопроса

3 балла – даны правильные ответы на 3 вопроса

2 балла – даны правильные ответы на 2 вопроса

1 балл – дан правильный ответ на 1 вопрос

0 баллов – не дано ни одного верного ответа.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной

(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата, сопровождаемого презентацией

5 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

4 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Темы рефератов, докладов, сообщений по дисциплине «Промышленная экология»

Раздел 1. Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей

1. Отходы производства.
2. Взаимодействие производства и окружающей среды.
3. Загрязнение атмосферного воздуха при разработке месторождений.
4. Загрязнение атмосферного воздуха химическими предприятиями.
5. Загрязнение вод в процессе разработки месторождений.
6. Загрязнение вод химическими предприятиями.
7. Источники загрязнения окружающей среды.
8. Выбросы основных технологических процессов.
9. Сточные воды.
10. Специфика влияния видов транспорта.

Раздел 2. Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод.

1. Рациональное использование энергии.
2. Мероприятия, снижающие негативные последствия локального загрязнения воздушной среды.
3. Мероприятия, снижающие нарушения земной поверхности.
4. Методы очистки сточных вод.
5. Мероприятия по защите водных объектов.
6. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
7. Природоохранные мероприятия.

Раздел 3. Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.

1. Понятие о природно-технической геосистеме как совокупности природных и искусственных объектов, условия ее формирования.
2. Ресурсный цикл (техногенный круговорот веществ).
3. Техногенное загрязнение биосферы как результат незамкнутости ресурсного цикла.
4. Понятие малоотходного и безотходного производства.
5. Условия установки нормативов ПДВ и ПДС. Нормативы ПДУ.
6. Цели установления СЗЗ.
7. Обязанности предприятий, имеющих стационарные источники выбросов вредных веществ в атмосферу.
8. Формы экологического контроля (экспертиза, мониторинг, аудит).

Раздел 4. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.

1. Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы.
2. Методы улавливания пыли «сухим» способом и «мокрым» способом.
3. Принцип действия аппаратов обеспыливания.
4. Техника защиты окружающей природной среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнений.
5. Полигон исследований в зоне влияния промышленного предприятия.
6. Параметры состояния экосистем в экологическом нормировании.
7. Техногенное загрязнение гидросферы.
8. Проблема твёрдых промышленных отходов.
9. Физические загрязнения среды.

Обязательные требования к оформлению реферата (являются обязательными для получения высшей отметки (баллов)).

1. Абзац включает в себя не менее 3-х предложений.
 2. Название каждой главы начинается с новой страницы, объем главы не может быть меньше 5 страниц.
 3. В тексте должны отсутствовать сокращения, кроме общепринятых, общепринятые или необходимые сокращения при первоначальном употреблении должны быть расшифрованы.
 4. Каждая цитата, каждый рисунок или график, каждая формула, каждый расчет должны иметь сноску. Если рисунок или расчет являются авторскими, тогда это необходимо отразить в тексте сноски.
 5. Сноска может быть сделана двумя способами:
 - традиционный вариант (через «вставка / сноска»)
 - «построчная» способом [5.210], где первая цифра означает порядковый номер источника из списка литература, а вторая – номер страницы.
 6. Работа предоставляется как в рукописном виде (почерк читаемый, т.е. разборчивый), так и в напечатанном виде через 1.5 интервала. Размер шрифта – 12 – 14. Вся работа должна быть напечатана в одном виде шрифта, если это не смысловое выделение по тексту.
 8. Оформление списка литературы. Список использованной литературы и других источников составляется в следующей последовательности:
 - Законы, постановления правительства.
 - Нормативные акты, инструктивные материалы, официальные справочники.
 - Специальная литература.
 - Периодические издания.
- При составлении списка использованной литературы применяются требования ГОСТ 7.1-2003. Литературные источники должны быть расположены в алфавитном порядке по фамилиям авторов, в случае, если количество авторов более трех – по названию книги, остальные материалы в хронологическом порядке. Сначала должны быть указаны источники на русском языке, затем на иностранном.
9. Защита реферата должна быть представлена в виде доклада на 3 – 5 минут, в котором отражаются основные моменты. Доклад должен сопровождаться презентационным материалом.

Вопросы для подготовки к экзамену:

Теоретические вопросы

1. Понятие о природно-технической геосистеме как совокупности природных и искусственных объектов, условия ее формирования.
2. Природные ресурсы.
3. Ресурсный цикл (техногенный круговорот веществ).
4. Техногенное загрязнение биосферы как результат незамкнутости ресурсного цикла. Понятие малоотходного и безотходного производства.
5. Основные источники и классификация техногенных загрязнений.

6. Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы. Устойчивость и химические превращения загрязнений в атмосфере.
7. Техника защиты окружающей природной среды от пыли.
8. Методы улавливания пыли «сухим» способом и «мокрым» способом. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы и др.).
9. Техника защиты окружающей природной среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнений.
10. Общая характеристика методов, процессов и аппаратов.
11. Очистка промышленных выбросов.
12. Рассеивание в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий.
13. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу.
14. Рассеивание выбросов в атмосфере: влияние метеорологических условий (скорости ветра, температурной стратификации, влажности воздуха, атмосферного давления).
15. Расчет рассеивания выбросов от одиночного источника, группы источников.
16. Предельно допустимый выброс (ПДВ).
17. Контроль качества атмосферного воздуха.
18. Санитарно-защитная зона предприятия.
19. Биологические методы очистки атмосферного воздуха.
20. Полигон исследований в зоне влияния промышленного предприятия.
21. Параметры состояния экосистем в экологическом нормировании: принципы выбора параметров, основные и коррелятивные параметры.
22. Основные компоненты химического состава природных вод: главные ионы; растворенные газы; биогенные элементы; микроэлементы; органические вещества.
23. Оценка качества воды.
24. Состав и свойства промышленных сточных вод.
25. Методы очистки сточных вод.
26. Основные виды твердых промышленных отходов.
27. Обращение с отходами.
28. Отходы как вторичные материальные ресурсы (ВМР).
29. Шум, образование шума, количественные характеристики шумовых загрязнений, уровень шума, единицы измерения уровня шума, влияние шума на биосферу, методы предотвращения и защиты от шумовых загрязнений.
30. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Основные источники электромагнитного загрязнения.
31. Количественная оценка электромагнитного загрязнения.
32. Методы защиты от электромагнитных загрязнений. Нормирование электромагнитного загрязнения.
33. Природное и техногенное радиационное загрязнение. Приборы для оценки данного загрязнения.
34. Экологический паспорт предприятия.
35. Паспорт опасности отходов.
36. Эколого-аналитический контроль.
37. Методы организации контроля.
38. Меры ответственности за нарушение экологического законодательства

Практико-ориентированные задания

1. *Описать основные оценки уровней загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта.*
2. *Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий.*
3. *Выявить основные проблемы отходов и записать пути их решения.*
4. *Расчитать шумовые загрязнения в РФ и дать сравнительную характеристику с зарубежными странами.*
5. *Определить оценку экологического ущерба и плату за загрязнение окружающей среды.*
6. *Заполнить таблицу хронологию становления и развития промышленной экологии.*
7. *Привести примеры рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий.*

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Промышленная экология», который размещен в личном кабинете преподавателя.

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

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

основная

1. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет; Национальный Исследовательский Технологический Университет "МИСИС". - Москва:Издательство "ФОРУМ", 2022. - 208 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=387060>.
2. Инженерная экология : учеб. пособие/сост.: Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская, С. В. Окрут, В. А. Стукало, В. А. Халикова, М. С. Бабанский, В. Д. Друп, А. С. Шкиря ; Ставропольский ГАУ. Ставрополь:Секвойя, 2020. - 998 КБ
3. Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Ростов-на-Дону:Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2017. - 89 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1021756>.
4. Никифоров, Л. Л. Промышленная экология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Л. Л. Никифоров. Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 322 с. URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1013725>.
5. Промышленная экология : учеб. пособие/сост.: Е. Е. Степаненко, Ю. А. Мандра, С. В. Окрут, Т.Г Зеленская ; Ставропольский ГАУ. Ставрополь, 2019. - 1,27 МБ
6. Сотникова Е.В. Техносферная токсикология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Сотникова Е.В.,ДмитренкоВ.П.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 432 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/212033>. - Издательство Лань.
7. Ясовеев, М. Г.Промышленная экология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Белорусский государственный университет. -Москва:ООО "Научно-издательский цент ИНФРА-М", 2019. - 292 с. URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1029343>.

дополнительная

1. Калыгин, В.Г. Промышленная экология : учеб. пособие для студентов вузов . - М.:Академия, 2007. - 432 с. Вронский, В. А. Экология : слов.- справ.. - Ростов н/Д.:Феникс, 2002. - 576 с.
2. СеменоваИ.В. Промышленная экология : учеб. пособие для студентов вузов . М.:Академия, 2009. - 528 с
3. Тимофеева С.С. Промышленная экология. Практикум : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. Москва:Издательство "ФОРУМ", 2020. - 128 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1088218>.

б) Методические материал

ы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Список литературы верен:

Директор Н.Б. _____ Обновленская М.В.

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

1. <http://www.consultant.ru/online/> – некоммерческая интернет-версия системы Консультант-Плюс
2. <http://regulation.gov.ru/> – федеральный портал проектов нормативно-правовых актов
3. <http://www.ecoindustry.ru/> – научно-практический портал «Экология производства»
4. <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
5. <http://rpn.gov.ru/> – официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины «Промышленная экология» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия, лабораторные работы) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические и лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки. Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических и творческих заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты обучения должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

При изучении дисциплины «Промышленная экология» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

Первая тема Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. Цель: формирование представлений об источниках загрязнения окружающей среды промышленных предприятий. Основные задачи: изучить основные понятия загрязнения окружающей среды; рассмотреть историю развития природопользования; выявить основные положения знаний по видам и источникам загрязнения окружающей среды; рассмотрение взаимодействия основных отраслей с окружающей средой, анализ освоенности методов очистки выбросов в атмосферу. После изучения темы студент должен знать источники и виды загрязнения окружающей среды, методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей, естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы, гидросферы, литосферы, проблему твердых промышленных отходов. Студент должен уметь оперировать знанием основных теорий, концепций и принципов в области промышленной экологии.

Вторая тема «Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод». Цель: формирование у обучающихся комплекса научных знаний и современных представлений о характеристике и технологии очистки сточных вод. Основные задачи: выявить антропогенное воздействие на воды предприятий машиностроения; рассмотреть классификацию сточных вод; изучить современные технологии очистки сточных вод. После изучения темы студент должен знать: классификацию сточных вод, антропогенное воздействие на гидросферу, законы природопользования. Студент должен уметь: оперировать знанием основных теорий, концепций и принципов в избранной области деятельности.

Третья тема «Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии».

Цель: формирование у обучающихся комплекса научных знаний и представлений об трансформации биосферы природопользованием. Основные задачи: выявить влияние загрязнения окружающей среды на биосферу и природопользование; рассмотреть виды антропогенного преобразования и загрязнения биосферы; изучить малоотходные и ресурсосберегающие технологии. После изучения темы студент должен знать: основные источники загрязнения биосферы при авариях, антропогенное преобразование биосферы, влияние экологических рисков. Студент должен уметь: применять знания о загрязнении окружающей среды в решении экологических задач.

Четвертая тема «Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами». Цель: формирование у обучающихся комплекса научных знаний и представлений о контроле в системе производственного технологического мониторинга. Основные задачи: выявить основные механизмы платы за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами; рассмотреть инструменты экономического механизма природопользования; изучить структуру платежей за пользование природными ресурсами. После изучения темы студент должен знать: принципы платежей за пользование природными ресурсами, структуру финансирования природоохранных мероприятий, виды эколого-экономических рисков. Студент должен уметь: оперировать знаниям экономического механизма природопользования и природоохранной деятельности.

При обучении *по заочной форме* студент обязан выполнить контрольную работу (тест). Студент определяет номер своего варианта следующим образом: номер варианта соответствует последней цифре в зачетной книжке; если последняя цифра «0» – номер варианта – «10». Для выполнения заданий студент должен ознакомиться с материалом изучаемого курса, проанализировать материал нескольких источников, выбрать тот, в котором освещаемая тема раскрыта более полно. Прочитать тему. Письменно ответить на вопросы заданий.

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

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №88, площадь – 86,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 42 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семи-	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональ-

	нарского типа (ауд. № 90, площадь – 53,6 м ²).	ный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. <i>Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м²)</i>	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория (ауд. № 86, площадь – 72,3 м²).	Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных мест, персональный компьютер – 14 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 95, площадь – 50,9 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

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 экзамене 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 экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене 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 экзамене 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);

- экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента экзамен 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 экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана по профилю «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»

Автор (ы) _____ к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

Рецензенты _____ д.б.н., доцент Лысенко И.О.

_____ к.б.н., доцент Окрут С.В.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» рассмотрена на заседании кафедры экологии и ландшафтного строительства протокол № 33 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Зав. кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Зеленская Т.Г.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № 9 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП _____ к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Промышленная экология»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06	Экология и природопользование
код	направление подготовки
	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
	Профиль
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3з.е.108 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> 7 семестр: лекции – 14 ч., в том числе практическая подготовка - 14 ч. лабораторные занятия – 22 ч., в том числе практическая подготовка - 22 ч., самостоятельная работа – 36 ч., в том числе практическая подготовка - 36 ч..</p> <p>8 семестр: лекции – 14 ч., в том числе практическая подготовка - 14 ч. лабораторные занятия – 22 ч., в том числе практическая подготовка - 22 ч., самостоятельная работа – 36 ч., в том числе практическая подготовка - 36 ч., контроль - 36</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 6 ч., в том числе практическая подготовка - 6 ч., лабораторные занятия – 12 ч., в том числе практическая подготовка - 12 ч., самостоятельная работа – 153 ч, в том числе практическая подготовка - 153 ч., контроль – 9 ч.</p>
Цель изучения дисциплины	формирование и понимание у обучающихся технологической схемы предприятия, вредных производственных факторов на предприятии, методов очистки от загрязнений окружающей среды; приобретение навыков работы с приборами контроля уровня опасных и вредных производственных факторов; решение проблем комплексной оценки воздействия предприятия на природную среду.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 является дисциплиной по выбору
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины -	<p>Профессиональные компетенции (ПК)</p> <p>ПК-1 – Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.</p> <p><i>ПК 1.2 - Умеет подготавливать информацию для проведения оценки воздействия на окружающую среду на существующем производстве и при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p>ПК – 2. - Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях</p> <p><i>ПК 2.2 - Владеет знаниями для проведения экологического</i></p>

	анализа при подготовке производства к выпуску продукции на предприятии.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду (ПК-1.2.); - Порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды(ПК 1.2); - Методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности (ПК 2.2) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду (ПК-1.2.); - Обосновывать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования (ПК 1.3.) <p>Навыки:</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и источники загрязнения окружающей среды. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. Анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду 2. Характеристика сточных вод предприятий машиностроения. Современные технологии очистки сточных вод, проведения экологического анализа. 3. Антропогенное воздействие на недра и почвы. Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии, проведения экологической экспертизы проектной документации. 4. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. Экологический анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> 7 семестр – зачет, 8 семестр – эк-замен.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> 4 курс – экзамен.</p>
Автор:	<p>доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства, к.б.н. Степаненко Е.Е.;</p> <p>ассистент кафедры экологии и ландшафтного строительства, Халикова В.А.</p>