

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Промышленная экология

05.03.06 Экология и природопользование

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Промышленная экология» является:

- Изучение современных тенденций в развитии мировой промышленности – укрепление и комбинирование производств, комплексность и полнота переработки сырья, развитие экологически чистых и малоотходных производств, создание энерго – и материалосберегающих технологий, интенсификация и модернизация действующих производств, с целью решения социальных экономических и экологических проблем.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования организации	ПК-1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	знает Требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду умеет Выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду владеет навыками Анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования
ПК-1 Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования организации	ПК-1.3 Умеет анализировать рекомендуемые информационно-техническими справочниками наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях	знает порядок проведения экологической экспертизы проектной документации умеет Определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации Планировать по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду владеет навыками Анализ рекомендуемых информационно-техническими справочниками наилучших доступных технологий в сфере деятельности организации, их экологических критериев и опыта применения в аналогичных организациях

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	знает Методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности умеет Определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды владеет навыками Экологический анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации
----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленная экология» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 7, 8 семестре(-ах).

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

- Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования
- Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды
- Природные ресурсы Ставропольского края
- Техногенные системы и экологические риски
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Экологическая безопасность применения агрохимикатов
- Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур
- Комплексная экологическая оценка предприятия
- Комплексная экологическая оценка территории
- Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды
- Экологическая агрохимия
- Биологическая защита экосистем
- Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий
- Основы природопользования
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Ознакомительная практика

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

- Охрана окружающей среды
- Экологический мониторинг
- Преддипломная практика
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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.

Семестр	Трудоемк	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя-	Контроль,	Форма
---------	----------	-----------------------------------------	-----------	-----------	-------

	ость час/з.е.	лек- ции	практические занятия	лабораторные занятия	тельная ра- бота, час	час	промежуточной аттестации (форма контроля)
7	72/2	14		22	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			
практической подготовки		14		22	36		
8	108/3	14		22	36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			
практической подготовки		14		22	36		

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	72/2			0.12			
8	108/3						0.25

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

№	Наименование раздела (этапа) практики	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел.									
1.1.	Виды и источники загрязнения окружающей среды.	7	8	4		4	4	Круглый стол	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2	
1.2.	Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	7	8	4		4	4	Практико- ориентированн ые задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2	
1.3.	Характеристика сточных вод предприятий машиностроения.	7	6	2		4	4	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2	
1.4.	Контрольная точка №1	7	2			2	8	КТ 1	Тест, Устный опрос, Практико- ориентированн ые задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2

1.5.	Современные технологии очистки сточных вод.	7	4	2		2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.6.	Антропогенное воздействие на недра и почвы.	7	6	2		4	4		Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.7.	Контрольная точка №2	7	2			2	8	КТ 2	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.8.	Загрязнение окружающей среды при авариях.	8	6	2		4	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.9.	Экологический риск.	8	4	2		2	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.10.	Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	8	8	4		4	4		Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.11.	Контрольная работа №1	8	2			2	8	КТ 1	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.12.	Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	8	8	4		4	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.13.	Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	8	6	2		4	4		Круглый стол	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.14.	Контрольная работа №2	8	2			2	8	КТ 2	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
1.15.	Промежуточная аттестация	8								ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		180	14		22	36			
	Итого		180	28		44	72			

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
Виды и источники загрязнения окружающей среды.	Виды и источники загрязнения окружающей среды.	4/-
Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	4/-
Характеристика сточных вод предприятий машиностроения.	Характеристика сточных вод предприятий машиностроения.	2/2
Современные технологии очистки сточных вод.	Современные технологии очистки сточных вод.	2/-
Антропогенное воздействие на недра и почвы.	Антропогенное воздействие на недра и почвы.	2/-
Загрязнение окружающей среды при авариях.	Загрязнение окружающей среды при авариях.	2/2
Экологический риск.	Экологический риск.	2/-
Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	4/-
Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	4/-
Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	2/-
Итого		28

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Виды и источники загрязнения окружающей среды.	4

Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	4
Характеристика сточных вод предприятий машиностроения.	4
Контрольная точка №1	8
Современные технологии очистки сточных вод.	4
Антропогенное воздействие на недра и почвы.	4
Контрольная точка №2	8
Загрязнение окружающей среды при авариях.	4
Экологический риск.	4
Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	4
Контрольная работа №1	8

Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	4
Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	4
Контрольная работа №2	8

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 письменных работ ()
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)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Виды и источники загрязнения окружающей среды.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
2	Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
3	Характеристика сточных вод предприятий машиностроения.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
4	Контрольная точка №1	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
5	Современные технологии очистки сточных вод.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
6	Антропогенное воздействие на недра и почвы.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
7	Контрольная точка №2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
8	Загрязнение окружающей среды при авариях.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
9	Экологический риск.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
10	Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
11	Контрольная работа №1	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
12	Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
13	Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	
14	Контрольная работа №2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Ознакомительная практика		x						
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x				
	Экологическая агрохимия					x			
	Экологическая безопасность применения агрохимикатов						x		
	Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур						x		
	Экология почв							x	

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 контроля и промежуточной аттестации.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Промышленная экология» проводится в виде Зачет, Экзамен.

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
7 семестр		
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3
КТ 1	Устный опрос	2
КТ 1	Тест	10
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3
КТ 2	Устный опрос	2
КТ 2	Тест	10

Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
8 семестр			
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		0
КТ 1	Устный опрос		0
КТ 1	Тест		0
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		0
КТ 2	Устный опрос		0
КТ 2	Тест		0
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
7 семестр			
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.
КТ 1	Устный опрос	2	2 балла – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 1	Тест	10	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу.

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

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

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

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

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

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

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

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

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 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.

5 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 89 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 77 до 88 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 65 до 76 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 64 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»

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

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.

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. Рассчитать 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.

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.

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 HD 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.

$C = 370$ мг/кг,
 $M = 130,8$ кг/год,
 $Tp = 1$ год,
 $P = 70$ кг,
 $T = 10950$ сут,
 $HD = 1,6$ мг/кг×сут.

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Промышленная экология» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же 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: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

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 и складывается из следующих компонентов:

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

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

основная

Л1.1 Никифоров Л. Л. Промышленная экология [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 322 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1013725>

Л1.2 Ясовеев М. Г., Какарека Э. В. Промышленная экология [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 292 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1029343>

Л1.3 Брюхань Ф. Ф., Графкина М. В. Промышленная экология [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 208 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=387060>

дополнительная

Л2.1 Тимофеева С. С., Тюкалова О. В. Промышленная экология. Практикум [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. - 128 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1088218>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

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

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

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

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

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

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

- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;

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

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

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

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

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

- официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

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

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

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

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

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

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

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	95/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук – 1 шт, шкаф лабораторный ШЛМЛ-Л-04; шкаф вытяжной ШЛМВ-Л-03, кондуктометр лабораторный FE30-Kit, рН –метр «Экотест-2000И», весы прецизионные RV 512, серия Adventurer, 510 г., весы RV 214, сушильный шкаф/стерилизатор E28, бидистиллятор БС
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	95/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук – 1 шт, шкаф лабораторный ШЛМЛ-Л-04; шкаф вытяжной ШЛМВ-Л-03, кондуктометр лабораторный FE30-Kit, рН –метр «Экотест-2000И», весы прецизионные RV 512, серия Adventurer, 510 г., весы RV 214, сушильный шкаф/стерилизатор E28, бидистиллятор БС
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

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

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

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

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

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

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

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

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

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

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

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

Автор (ы)

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

Рецензенты

_____ доцент , д.б.н. Лысенко И. О.

_____ доцент , к.б.н. Окрут С.В.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» рассмотрена на заседании Кафедра экологии и ландшафтного строительства протокол № 31 от 18.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Заведующий кафедрой _____ Зеленская Тамара Георгиевна

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

Руководитель ОП _____