

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.М. ДЖАМБУЛАТОВА»**


**Факультет агроэкологии**

**Кафедра экологии и защиты растений**



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

« 28 » марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

Направление подготовки  
05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль  
«Экологическая безопасность природопользования»


Квалификация - Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Махачкала, 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 894 от 7 августа 2020 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.


Составитель: З.Г. Гаджимусаева, ст. преподаватель

  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экологии и защиты растений от 13 марта 2023 г., протокол №8.

Заведующая кафедрой:


Т.Н. Ашурбекова, канд. биол. наук, доцент

  
подпись

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии от 15.03.2023 г., протокол № 7.

Председатель методической  
комиссии факультета

А.Ч. Сапукова

  
подпись

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
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.....	7
5.	Содержание дисциплины.....	8
5.1.	Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	8
5.2.	Тематический план лекций.....	8
5.3.	Тематический план практических занятий.....	9
5.4.	Содержание разделов дисциплины.....	10
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы....	12
7.	Фонды оценочных средств .....	15
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций...16	
7.3.	Типовые контрольные задания .....	19
7.4.	Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	32
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	34
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	35
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	43
11.	Информационные технологии и программное обеспечение.....	47
12.	Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	48
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	49
	Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	50

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** получение обучающимся специальных знаний и представлений по промышленной экологии, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:** обеспечить обучающихся необходимыми знаниями в области промышленной экологии, загрязнения окружающей среды и мониторинга.

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

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

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
<b>ОПК-2</b>	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ИД-2 Владеет знаниями и подходам и наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного	<b>Раздел 1.</b> Основы промышленной экологии	<b>знать:</b> теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	<b>уметь:</b> использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	<b>владеть:</b> навыками работы с нормативной и методической документацией, связанной с обеспечением экологической безопасности на предприятии

		воздейств ия на окружаю щую среду, охране природы, рационал ьному использо ванию природн ых ресурсов				
<b>ОПК-3</b>	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ИД-4 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов	<b>Раздел 1.</b> Основы промышленной экологии	<b>Знать:</b> Методы обработки и систематизации результатов полевых и лабораторных наблюдений и измерений	<b>Уметь:</b> применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> Методами оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов
<b>ПК-2</b>	Способен проработать конструктивную и технологическую документацию	ИД-4 Владеет методами получения экологически безопасных	<b>Раздел 2.</b> Отрасли промышленности и виды загрязнения, наносимые в ходе производств	<b>знать:</b> нормативные правовые акты в области промышленной экологии,	<b>уметь:</b> разрабатывать и применять технологию рационального природопользования,	<b>владеть:</b> способностью реализовывать технологические процессы по переработке,

	ию на производст во новой продукции в организаци и с учетом рациональн ого использова ния природных ресурсов и провести экологичес кий анализ подготовки производст ва к выпуску новой продукции в организаци и	ой продукци и	а	законы по утилизации отходов, рекультивац ии нарушенных земель	применять на практике теоретические знания по промышленно й экологии; проработать конструкторск ую и технологическ ую документацию на производство новой продукции в организации с учетом рациональног о использования природных ресурсов.	утилизацию и захоронению твердых отходов
<b>ПК-4</b>	Способен выявлять и анализиров ать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющ их веществ в окружающ ую среду и подготовит ь предложен ия по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющ их веществ	ИД-1 Знает источник и аварийны х выбросов и сбросов загрязня ющих веществ в окружаю щую среду в промышл енности	<b>Раздел 2.</b> Отрасли промышленн ости и виды загрязнения, наносимые в ходе производств а	<b>Знать:</b> Знает источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющ их веществ в окружающ ую среду в промышлен ности	<b>Уметь:</b> выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	<b>Владеть:</b> способностью подготовить и реализовать предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ

		ИД-2 Выявляет и анализирует причины и источник и аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в промышленности		<b>знать:</b> нормативно-правовые основы ведения мониторинга и контроля технологических процессов на производствах	<b>уметь:</b> выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	<b>владеть:</b> методами обеспечения эффективности использования малоотходных и ресурсосберегающих технологий
--	--	---	--	---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.22 «Экологическая безопасность в промышленности» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина (модуль) изучается в 5-6 семестре при очной форме обучения и в 5-7 семестрах при очно-заочной форме обучения. Данная дисциплина базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: основы природопользования, геоэкология, охрана окружающей среды.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Экологический мониторинг и производственный экологический контроль	-	+
2.	Техногенные системы и экологический риск	+	-
3.	Экологическое проектирование и экспертиза	+	-
4.	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	+	-

**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 (объем) дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц (ЗЕ\*) 288 академических часов.

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
<b>Общая трудоемкость:</b> часы зачетные единицы	<b>288</b> <b>8</b>	<b>144</b> <b>4</b>	<b>144</b> <b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>140</b>	<b>86</b>	<b>54</b>
лекции	52	34	18
практические занятия (ПЗ)	88	52	36
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>112</b>	<b>58</b>	<b>54</b>
подготовка к практическим занятиям	26	14	12
самостоятельное изучение тем	66	34	32
подготовка к текущему контролю	20	10	10
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>		зачет	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>



## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

*Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самос- тоятел- ьная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Раздел 1. Основы промышленной экологии	96	28	28	40
2.	Раздел 2. Отрасли промышленности и виды загрязнения, наносимые в ходе производства	156	24	60	63
	<b>Всего</b>	<b>252</b>	<b>52</b>	<b>88</b>	<b>112</b>

### 5.2. Тематический план лекций

*Очная форма обучения*

№	Тема	Кол- во часов
<b>Раздел I. Основы промышленной экологии</b>		
1	Экологическое нормирование. Критерии для разработки ПДК загрязняющих веществ	2
2	Основополагающие определения и принципы экологической безопасности (экология и охрана биосферы)	2
3	Источники техногенного загрязнения биосферы (в системе техносфера - атмосфера - литосфера - гидросфера)	4
4	Общие положения о производственном процессе. Сырьевые ресурсы химико-технологической системы	4
5	Отходы производства.	2
6	Рекуперация, вторичная переработка, хранение и использование твердых отходов. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков	4
7	Производственный шум: механизм явления, нормирование и методы защиты	2
8	Вибрация: механизм явления, нормирование и методы защиты	2
9	Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях	2
10	Экологическая безопасность человека, биосферы и промышленных (инженерных) объектов в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций (ТСЧ) и аварий	2
11	Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии	2
<b>Раздел II. Отрасли промышленности и виды загрязнения, наносимые в ходе производства</b>		
12	Горно-добывающая промышленность	4
13	Нефтедобывающая промышленность	6

14	Черная металлургия	4
15	Машиностроение	4
16	Энергетика	4
17	Радиоактивные вещества образующиеся при работе АЭС	2
	<b>Итого:</b>	<b>52</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

*Очная форма обучения*

№	Тема	Кол-во часов
<b>Раздел I. Основы промышленной экологии</b>		
1	Экологическое нормирование. Критерии для разработки ПДК загрязняющих веществ	2
2	Основополагающие определения и принципы экологической безопасности (экология и охрана биосферы)	2
3	Источники техногенного загрязнения биосферы (в системе техносфера - атмосфера - литосфера - гидросфера)	4
4	Общие положения о производственном процессе. Сырьевые ресурсы химико-технологической системы	4
5	Отходы производства.	2
6	Рекуперация, вторичная переработка, хранение и использование твердых отходов. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков	4
7	Производственный шум: механизм явления, нормирование и методы защиты	2
8	Вибрация: механизм явления, нормирование и методы защиты	2
9	Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях	2
10	Экологическая безопасность человека, биосферы и промышленных (инженерных) объектов в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций (ТСЧ) и аварий	2
11	Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии	2
<b>Раздел II. Отрасли промышленности и виды загрязнения, наносимые в ходе производства</b>		
12	<b>Горно-добывающая промышленность</b>	2
13	Загрязнение атмосферного воздуха при разработки месторождения	2
14	Загрязнение вод в процессе разработки месторождения	2
15	Нарушение земной поверхности при разработке месторождения	2
16	<b>Нефтедобывающая промышленность</b>	4
17	Добыча нефти и газа	2
18	Источники загрязнения при нефтедобычи	2
19	Выбросы основных технологических процессов	2
20	Методы очистки сточных вод при бурении, добычи, транспортировки и хранении	2

21	Загрязнение почвы нефтью	2
22	<b>Черная металлургия</b>	2
23	Источники загрязнения атмосферы, очистка газообразных выбросов	2
24	Характеристика сточных вод и их очистка	2
25	Отходы металлургического производства	2
26	<b>Машиностроение</b>	2
27	Загрязнение атмосферы	2
28	Загрязнение почвы отходами машиностроительных предприятий	2
29	Очистка выбросов в атмосферу	2
30	Очистка производственных сточных вод	2
31	Утилизация твердых отходов производства	4
32	Борьба с шумом и вибрацией	2
33	<b>Энергетика</b>	2
34	Тепловые электростанции	4
35	Атомные электростанции. Радиоактивные вещества, образующиеся при работе АЭС	4
38	Система защиты АЭС. Хранение и захоронение отходов АЭС	2
39	ГЭС	2
	<b>итого</b>	<b>88</b>

#### 5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	<b>Основы промышленной экологии</b>	Правила формирования экологического нормирования. Области применения экологического нормирования, критерии нормативов, ПДК, ПДВ и ПДУ для загрязняющих веществ. Основные требования к определению экологических нормативов для всех сред окружающей среды. Основные критерии для разработки предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ. Принципы экологической безопасности. Основные определения в области принципов экологической безопасности. Охрана биосферы. Виды охраны биосферы, основные работы по охране окружающей среды в современном мире. Основополагающие определения для разработки экологической безопасности окружающей среды. Классификация принципов экологической безопасности. Основные источники техногенного загрязнения биосферы. Классификация источников загрязнения. Техногенез, основные виды загрязнения. Определение опасности загрязняющих веществ. Загрязнение атмосферы, литосферы и гидросферы, параметры загрязнения. Характеристика загрязнения и его влияние на здоровье людей. Способы защиты от техногенного загрязнения, индивидуальные средства защиты для населения. Способы очистки	ОПК-2 ИД-2;  ОПК-3 ИД-4;  ПК-2 ИД-4;  ПК-4 ИД-1;  ПК-4 ИД-2

		<p>окружающей среды от техногенного загрязнения окружающей среды.</p> <p>Производственный процесс, положения производственного процесса. Основные циклы производства, изучение характеристик работы производства. Сырьевые ресурсы, добыча, транспортировка, загрязнение.</p> <p>Классификация отходов производства. Виды отходов производства, вторичное использование. Классификация отходов производства по физическим качествам, по агрегатному состоянию и по опасности отходов производства. Утилизация отходов производства</p> <p>Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков, использование твердых отходов. Хранение отходов, разработка полигонов, критерии разработки полигонов.</p>	
2.	<p><b>Отрасли промышленности и виды загрязнения, наносимые в ходе производства</b></p>	<p>Горнодобывающая промышленность, основы производства. Загрязнение атмосферного воздуха при разработки месторождения. Загрязнение вод в процессе разработки месторождения. Нарушение земной поверхности при разработки месторождения</p> <p>Нефтедобывающая промышленность, основы производства. Добыча нефти и газа, источники загрязнения при нефтедобычи. Выбросы основных технологических процессов. Методы очистки сточных вод при бурении, добычи, транспортировки и хранения. Загрязнение почвы нефтью</p> <p>Производство черная металлургия, характеристика производства. Источники загрязнения атмосферы, очистка газообразных выбросов. Характеристика сточных вод и их очистка. Отходы металлургического производства</p> <p>Машиностроение и влияние на окружающую среду производства. Загрязнение атмосферы. Загрязнение почвы отходами машиностроительных предприятий. Очистка выбросов в атмосферу. Очистка производственных сточных вод. Утилизация твердых отходов производства. Борьба с шумом и вибрацией</p> <p>Отрасль энергетики и влияние на окружающую среду. Тепловые электростанции. Выбросы загрязняющих веществ. Охрана атмосферного воздуха. Атомные электростанции. Система защиты АЭС. Хранение и захоронение отходов АЭС, ГЭС</p> <p>Радиоактивные вещества, образующиеся при работе АЭС. Опасность отходов, утилизация отходов, влияние на окружающую среду. Принципы работы на АЭС.</p>	<p>ОПК-2 ИД-2;</p> <p>ОПК-3 ИД-4;</p> <p>ПК-2 ИД-4;</p> <p>ПК-4 ИД-1;</p> <p>ПК-4 ИД-2</p>

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации		
			Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Возможно ли создание полностью безотходного производства?	4	1,3	1,2	4,5,6
2	Приведите классификацию методов для очистки и обезвреживания газовых выбросов.	4	1,2	1,2	1-6
3	Что такое очистка? Обеззараживание? Обезвреживание? Дезодорация газовоздушных выбросов?	6	1, 2,3	1,2,3	4,5,6
4	Что такое химическая абсорбция и как она осуществляется в процессе очистки газовоздушных выбросов? Приведите примеры.	4	1,2,3	1,2	1-6
5.	Приведите примеры каталитической и термической очистки отходящих газов.	6	1, 2, 3	1,2	4,5,6
6.	Охарактеризуйте общие методы и средства снижения выбросов.	6	1,3	1,2	4,5,6
7	Что такое адсорбция и каковы методы ее реализации при очистке газовоздушных выбросов?	4	1, 3	1,2	4,5,6
8	Что такое замкнутые газооборотные циклы?	4	1, 3	2,3	4,5,6
9	Каковы основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей?	4	1,2	1,2	1-6
10	Перечислите гидромеханические методы очистки газовых выбросов	6	1, 3	1,2	4,5,6
11	Дайте определение ПДК для сред биосферы.	4	1,3	1,2	1-6
12	Сформулируйте концепцию ПДК.	4	1, 2,3	1,2	4,5,6
13	Каковы источники загрязнения атмосферы?	4	1, 3	1,2	1-6
14	Охарактеризуйте атмосферные загрязнения.	6	1,2	1,2	4,5,6
	<b>Итого</b>	<b>66</b>			

(\*)Очно-заочная форма обучения

## **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Гаджимусаева З.Г. Промышленная экология: курс лекций для бакалавров факультета агроэкологии по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование /сост. З.Г. Гаджимусаева. - Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2022. – 115 с

2. С.Н. Имашова. Методические указания для выполнения курсовой работы по "Промышленной экологии" для студ. по направлению "Экология и природопользование" / С. Н. Имашова, Л. Б. Багавдинова, Т. С. Астарханова. - Махачкала : ДагГАУ, 2013. - 19с.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 112 часов для очной формы обучения и 188 часов – для очно-заочной, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

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

Семестр	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ИД-2опк-2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов</b>	
1 (1)	Общая экология
3/4 (3/4)	Социальная экология
5/6 (5/6/7)	<b>Экологическая безопасность в промышленной экологии</b>
2 (2)	Ознакомительная практика по общей экологии
8 (9)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ИД-4опк-3 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов</b>	
5/6 (5/6/7)	<b>Экологическая безопасность в промышленной экологии</b>
8 (9)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ИД-4пк-2 Владеет методами получения экологически безопасной продукции</b>	
4 (5)	Адаптивное растениеводство
5/6 (5/6/7)	<b>Экологическая безопасность в промышленной экологии</b>
5/6 (7)	Экологическая безопасность в сельском хозяйстве
5/6 (5/6)	Сельскохозяйственная экология
6 (6)	Технологическая практика
8 (9)	Научно-исследовательская работа (преддипломная практика)
8(9)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ИД-1пк-4 Знает источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в промышленности</b>	
5/6 (5/6/7)	<b>Экологическая безопасность в промышленной экологии</b>
7/8 (7/8)	Техногенные системы и экологический риск
6 (6)	Технологическая практика
8 (9)	Научно-исследовательская работа (преддипломная практика)



8 (9)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ИД-2пк-4 Выявляет и анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в промышленности</b>	
5/6 (5/6/7)	Экологическая безопасность в промышленной экологии
6 (6)	Технологическая практика
7/8 (7/8)	Техногенные системы и экологический риск
8 (9)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели	Критерии оценивания			
	шкала по традиционной пятибалльной системе			
	(«неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ИД-2 опк-2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по работе производственных комплексов	Знает работу производственных комплексов, основные характеристики	Знает ход работы производственных комплексов и очистных сооружений, мероприятия необходимые для снижения уровня загрязнения	Знает ход работы производственных комплексов и очистных сооружений, мероприятия необходимые для снижения уровня загрязнения на высоком уровне владеет теорией
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать работу производственных комплексов, основные характеристики	Умеет анализировать ход работы производственных комплексов и очистных сооружений, мероприятия необходимые для	Умеет анализировать ход работы производственных комплексов и очистных сооружений, мероприятия необходимые для

			снижения уровня загрязнения	снижения уровня загрязнения на высоком уровне владеет теорией
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет способами оценки качеств окружающей среды; методами отбора образцов воды, воздуха, почвы.	Владеет методами определения загрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в достаточном объеме.	Владеет методами определения загрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в полном объеме
<b>ИД-4 опк-3 Обработывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания либо отсутствие знаний, предусмотренных данной компетенцией	Полевых и лабораторных наблюдений, их обработки и систематизации	оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов	полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет проводить лабораторные и полевые исследования	Умеет оценивать результат полученных в ходе исследований данных	Умеет проводить полевые и лабораторные исследования и анализировать полученные результаты с использованием статистических методов
<b>Навыки</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами, предусмотренными данной компетенцией, на невысоком уровне	Владеет методами исследований на достаточном уровне	Владеет методами исследований и статистики на высоком уровне
<b>ИД-4пк-2 Владеет методами получения экологически безопасной продукции</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по технологически	Знает основы технологических процессов по	Знает основы технологических процессов по	Знает основы технологических процессов по

	м процессам переработки отходов	переработке отходов и утилизации твердых и жидких отходов	переработке отходов и утилизации твердых и жидких отходов, ход работы по рекультивации земель	переработке отходов и утилизации твердых и жидких отходов, на хорошем уровне ход работы по рекультивации земель
<b>Умения:</b>	Умеет использовать фрагментарные знания по технологическим процессам переработки отходов	Умеет анализировать и использовать основы технологических процессов по переработке отходов и утилизации твердых и жидких отходов	Умеет анализировать и использовать основы технологических процессов по переработке отходов и утилизации твердых и жидких отходов, ход работы по рекультивации земель	Умеет анализировать и использовать основы технологических процессов по переработке отходов и утилизации твердых и жидких отходов, на хорошем уровне ход работы по рекультивации земель
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет способами оценки качеств окружающей среды; методами отбора образцов воды, воздуха, почвы.	Владеет методами определения загрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в достаточном объеме.	Владеет методами определения загрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в полном объеме
<b>ИД-1пк-4 Знает источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в промышленности</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по мониторингу технологических процессов	Знает теорию мониторинга входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве	Знает теорию мониторинга входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве	Знает теорию мониторинга входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Умеет использовать	Умеет проводить мониторинг	умеет проводить мониторинг	Умеет проводить мониторинг

	фрагментарные знания по мониторингу технологических процессов	входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве	входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве	входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет способами мониторинга производственного процесса	Владеет методами мониторинга производственного процесса в достаточном объеме.	Владеет методами мониторинга производственного процесса в полной мере
<b>ИД-2пк-4 Выявляет и анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в промышленности</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по мониторингу технологических процессов	Знает теорию мониторинга входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве	Знает теорию мониторинга входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве	Знает теорию мониторинга входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Умеет использовать фрагментарные знания по мониторингу технологических процессов	Умеет проводить мониторинг входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве	умеет проводить мониторинг входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве	Умеет проводить мониторинг входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, теорию контроля на производстве на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет способами мониторинга производственного процесса	Владеет методами мониторинга производственного процесса в достаточном объеме.	Владеет методами мониторинга производственного процесса в полной мере

## **7.3. Типовые контрольные задания**

### **Тесты для текущего контроля знаний**

#### **Раздел I. Основы промышленной экологии**

##### **1. Промышленная экология это наука изучающая**

- взаимодействие человека и производства с окружающей средой;
- взаимоотношения производства с окружающей средой;
- зависимость загрязнений от количества производств;
- все перечисленное.

##### **2. 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.

##### **3. 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 малоопасные.

##### **4. 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.

##### **5. 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.

##### **6. 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;

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

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

**8. 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;

**9. 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.

**10. 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.

**11. Требования к экологичности готовой продукции:**

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

**12. Воздействие нефтегазовых объектов на окружающую среду проявляется в виде:**

- отчуждения земель под промышленные объекты;
- расчленения лесных массивов трассами коммуникаций;
- нарушения поверхностного стока;
- озеленения территории.

**13. Воздействие нефтегазовых объектов на окружающую среду проявляется в виде:**

- загрязнения почв и поверхностных вод нефтью, реагентами и шламами;
- механического разрушения почв и грунтов;
- улучшение плодородия почв;
- захламления древесными остатками.

**14. Воздействие нефтегазовых объектов на окружающую среду проявляется в виде:**

- увеличения источников огня;
- браконьерская добыча промысловых зверей, рыбы, кедровых шишек;
- восстановления природных ресурсов;
- истощения недр.

**15. Опасные свойства нефти и нефтепродуктов:**

- токсичность;
- пожароопасность;
- взрывоопасность;
- вязкость.

**16. К физическим факторам загрязнения атмосферы относятся:**

- шумовое загрязнение;
- разрушение озонового слоя;
- электромагнитные излучения;
- тепловое загрязнение.

**17. К химическим загрязнителям атмосферы относятся:**

- кислые газы;
- оксид углерода;
- тяжелые металлы;
- электромагнитно излучение.

**18. К кислым газам относятся:**

- оксид углерода;
- диоксид углерода;
- оксида азота;
- оксиды серы.

**19. Антициклон характеризуется:**

- устойчивой погодой;
- неустойчивой погодой;
- туманом;
- дождем.

**20. Циклон характеризуется:**

- безветрием;
- дождем;
- солнечной погодой;
- сильным ветром.

**21. Попад в атмосферу загрязняющие вещества...**

- оседают под действием силы тяжести;
- рассеиваются под действием атмосферной и турбулентной диффузии;
- вступают в химические и фотохимические реакции;
- все верно.

**22. Инверсии это состояние атмосферы, при котором...**

- произошло перемешивание теплых и холодных слоев;
- когда верхние слои атмосферы теплее нижних;
- когда верхние слои атмосферы холоднее нижних;
- все верно.

**Раздел II. Отрасли промышленности и виды загрязнения, наносимые в ходе производства**

**1. К механическим сухим пылеуловителям относятся:**

- пылесалительные камеры;
- скрубберы Вентури;
- инерционные пылеуловители;
- циклоны.

**2. К мокрым пылеуловителям относятся**

- барботажные пылеуловители;
- пенные пылеуловители;
- рукавные фильтры;
- скрубберы Вентури.

**3. Очистка выбросов от паро-газовых выбросов производится с помощью**

- адсорбции,
- абсорбции;
- пористых фильтров;
- окислительных и восстановительных способов.

**4. Конечными продуктами окисления углеводородов являются**

- углекислый газ;
- вода;



- ароматические углеводороды;
- угарный газ.

#### **5. Абсорбировать водой можно**

- углеводороды;
- оксиды серы;
- оксид углерода;
- диоксид углерода.

#### **6. Абсорбировать водой моно вещества, которые**

- в воде растворяются;
- в воде не растворяются;
- вступают с водой в химические взаимодействия;
- не реагируют с водой.

#### **7. Адсорбция это**

- оседание загрязняющих веществ на поверхности адсорбента;
- заполнение пор адсорбента;
- растворение в адсорбенте;
- реагирование с адсорбентом.

#### **8. Адсорбенты состоят из пор разного диаметра**

- микропор;
- макропор;
- переходных пор;
- совмещенных пор.

#### **9. Адсорбция происходит в основном в**

- микропорах;
- макропорах;
- переходных порах;
- совмещенных порах.

#### **10. Окисление загрязнений может быть**

- термическим при температуре 950-1000<sup>0</sup>С;
- каталитическим при температуре 950-1000<sup>0</sup>С;
- термическим при температуре 200 - 300<sup>0</sup>С;
- каталитическим при температуре 200-300<sup>0</sup>С; (41)

#### **11. Водные объекты подразделяются на**

- хозяйственно-питьевые;
- культурно бытовые;
- сельскохозяйственные;
- рыбохозяйственные.

#### **12. Рыбохозяйственные водные объекты делятся на**

- 2 категории;
- 3 категории;
- 4 категории;

- 5 категорий.

**13. ПДК водных объектов – концентрация, при которой**

- вода становится непригодной для одного или нескольких видов водопользования;
- в воде нельзя купаться;
- воду нельзя пить;
- в воде не водятся раки.

**14. Более жесткие требования предъявляются к воде водных объектов**

- хозяйственно-питьевого назначения.;
- культурно бытового назначения.;
- сельскохозяйственного назначения.;
- рыбохозяйственного назначения.

**15. Показатели качества воды делятся на**

- физические;
- химические;
- жизнеобеспечивающие;
- биологические и бактериологические

**16. К физическим показателям качества воды относятся**

- цвет;
- запах;
- содержание взвешенных веществ;
- содержание растворенного кислорода;

**17. Главные катионы, содержащиеся в воде**

- K, Na, Ca, Mg;
- K, Na, Ca, Cl;
- K, Fe, Ca, Mg;
- K, Na, Cl, Mg.

**18. Главные анионы, содержащиеся в любой воде**

- Cl, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>;
- Cl, SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>;
- Cl, NO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>;
- Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>;

**19. К механическим методам очистки относятся:**

- процеживание;
- флотация;
- отстаивание;
- экстракция.

**20. К механическим методам очистки относятся:**

- коагуляция;
- фильтрование;
- центрифугирование;
- ультрафильтрация.

**21. К физико-химическим методам очистки относятся:**

- адсорбция;
- флотация;
- центрифугирование;
- ультрафильтрация

**22. Флотация это:**

- поглощение загрязнений твердыми веществами;
- замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- очистка с помощью пузырьков газа;
- окисление воздухом или озоном.

*Ключи к тестам 1 раздела*

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>1</i>	+			
<i>2</i>	+	+		
<i>3</i>	+	+		
<i>4</i>				+
<i>5</i>	+	+	+	
<i>6</i>	+	+	+	
<i>7</i>	+	+		
<i>8</i>	+	+		+
<i>9</i>	+	+	+	
<i>10</i>	+	+	+	
<i>11</i>	+	+	+	
<i>12</i>	+	+	+	
<i>13</i>	+	+		+
<i>14</i>	+	+		+
<i>15</i>	+	+	+	
<i>16</i>	+	+	+	
<i>17</i>	+	+	+	
<i>18</i>		+	+	+
<i>19</i>		+		
<i>20</i>	+	+		
<i>21</i>				+
<i>22</i>	+	+		

*Ключи к тестам 2 раздела*

	1	2	3	4
1	+	+	+	
2	+	+		+
3	+	+		+
4	+	+		
5	+			
6	+			
7		+		
8	+	+	+	
9	+			
10	+			+
11	+	+		+
12		+		
13	+			
14				+
15	+	+		+
16	+	+	+	
17	+			
18				+
19	+		+	
20		+	+	
21	+	+		+
22			+	

***Контрольные вопросы для индивидуального задания:***

**Раздел 1. Основы промышленной экологии**

1. Перечислите нормативы качества ОС.
2. Сформулируйте концепцию ПДК.
3. Назовите порядок разработки и порядок утверждения ПДВ.
4. Назовите условия установления временно согласованных выбросов (ВСВ). Время действия соглашений на ПДВ, ВСВ.
5. Каковы основные методы и средства снижения выбросов в атмосферу?
6. Что такое предельно допустимый сброс (ПДС) и каковы принципы его разработки?
7. Назовите порядок разработки и утверждения ПДС.
8. Каковы основные методы и средства снижения сбросов в водные объекты?
9. Поясните принципы нормирования загрязняющих веществ в почве.
10. Что такое Индекс и класс токсичности отходов?
11. Как осуществляется нормирование размещения твердых отходов?
12. Каковы основные методы снижения образования отходов?
13. Как устанавливается плата за выбросы, сбросы и размещение твердых отходов?

## **Раздел 2. Отрасли промышленности и виды загрязнения производства**

1. Каковы основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей?
2. Какие существуют показатели загрязненности сточных вод?
3. Каковы основные пути сокращения водопотребления и водоотведения на промышленных предприятиях?
4. Перечислите и поясните суть гидромеханических методов очистки сточных вод.
5. Перечислите и поясните суть физико-химических методов очистки сточных вод.
6. Перечислите и поясните суть химических методов очистки сточных вод.
7. Какие методы используются при электрохимической обработке сточных вод?
8. Что такое биохимическая очистка сточных вод? Чем отличаются аэробные и анаэробные методы очистки?
9. Перечислите и поясните суть термических методов очистки сточных вод.
10. Что такое замкнутые водооборотные системы? Приведите примеры.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Промышленная экология цели и задачи
2. Экологизированные ресурсосберегающие технологии
3. Принципы развития малоотходных технологий
4. Классификация загрязнений
5. Система мониторинга
6. Глобальный мониторинг
7. Региональный мониторинг
8. Импактный мониторинг
9. Размещение станций мониторинга
10. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды
11. Основные компоненты – загрязнители атмосферы
12. Показатели качества атмосферного воздуха
13. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА)
14. Единичные индексы
15. Комплексные показатели
16. Нормирование выбросов
17. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота
18. Очистка дымовых и топочных газов от диоксида серы
19. Очистка воздуха от газопылевых выбросов
20. Сухие механические пылеуловители
21. Циклоны
22. Жалюзийные аппараты
23. Инерционные пылеуловители
24. Пыleosадительные камеры
25. Аппараты мокрой очистки (Скрубберы Вентури, насадочные скрубберы, тарельчатые газоочистные аппараты, скрубберы с подвижной насадкой, аппараты ударно-инерционного действия, аппараты центробежного действия, мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости)
26. Аппараты фильтрационной очистки
27. Аппараты электрофильтрационной очистки

- 28.Оборудование для очистки от газо - и парообразных загрязнителей:  
аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки,  
аппараты термической нейтрализации
- 29.Нормирование качества воды
- 30.Классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень  
очистки
- 31.Механические методы очистки и оборудование
- 32.Химические методы очистки и оборудование
- 33.Физико-химические методы очистки
- 34.Биологические и биохимические методы очистки
- 35.Формирование биоценозов активного ила очистных сооружений
36. Искусственные сооружения (вытеснители, смесители, отстойники)
- 37.Циркуляционные окислительные каналы, окситенки
- 38.Биофильтры (аэробные и анаэробные)
- 39.Погружные биофильтры
- 40.Биотенки, аэротенки с заполнителями и естественные сооружения

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой экологии  
и защиты растений



Т.Н. Ашурбекова

« 13 » марта 2023 г.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Классификация отходов
2. Пределы загрязнения и индексы качества окружающей среды
3. Норма накопления ТБО, состав и свойства ТБО
4. Технология сбора ТБО в местах образования
5. Технология эвакуации ТБО
6. Классификация методов переработки ТБО
7. Аэробное компостирование ТБО
8. Комплексная переработка ТБО
9. Складирование отходов на полигонах
10. Схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и зарубежный опыт
11. Санитарное захоронение ТПБО
12. Технологии рекультивации закрытых полигонов
13. Механическая переработка твердых отходов
14. Термические процессы обработки отходов
15. Термообезвреживание
16. Термическое кондиционирование
17. Сушка
18. Термохимическая обработка
19. Термопереработка ТБО на мусоросжигательных заводах
20. Очистка дымовых газов МСЗ
21. Утилизация отходов производства и потребления неорганических материалов
22. Утилизация отходов производства и потребления органических материалов
23. Утилизация оксидных и металлических отходов
24. Утилизация сточных вод
25. Утилизация золошлаковых отходов ТБО
26. Производство серной и азотной кислоты
27. Производство аммиака
28. Производство минеральных удобрений



29. Производство силикатных материалов
30. Производство соляной кислоты
31. Классификация и состав топлива
32. Энергетические характеристики
33. Общая схема переработки нефти
34. Переработки нефтяных газов, коксового газа
35. Газификация твердого топлива
36. Производство ацетилена, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты
37. Основы технологии переработки ПМ в изделия
38. Производство полиэтилена, полистирола, фенолформальдегидных полимеров химических волокон, эластомеров
39. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды
40. Экологизированные ресурсосберегающие технологии
41. Принципы развития малоотходных технологий
42. Классификация загрязнений
43. Система мониторинга: глобальный, региональный, импактный мониторинг, размещение станций мониторинга
44. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды
45. Основные компоненты – загрязнители атмосферы
46. Показатели качества атмосферного воздуха
47. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА)
48. Единичные индексы. Комплексные показатели
49. Нормирование выбросов
50. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота
51. Очистка дымовых и топочных газов от диоксида серы
52. Очистка воздуха от газопылевых выбросов
53. Сухие механические пылеуловители (Циклоны, Жалюзийные аппараты, Инерционные пылеуловители, Пылеосадительные камеры)
54. Аппараты мокрой очистки (Скрубберы Вентури, насадочные скрубберы, тарельчатые газоочистные аппараты, скрубберы с подвижной насадкой)
55. Аппараты ударно-инерционного действия
56. Аппараты центробежного действия
57. Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости
58. Аппараты фильтрационной очистки
59. Аппараты электрофильтрационной очистки

60. Оборудование для очистки от газо - и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации
61. Нормирование качества вод
62. Классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки
63. Механические методы очистки и оборудование
64. Химические методы очистки и оборудование
65. Физико-химические методы очистки
66. Биологические и биохимические методы очистки
67. Формирование биоценозов активного ила очистных сооружений

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине 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 ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно

применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Не зачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах экологии;

2) умело применяет теоретические знания по экологии при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в экологии, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по экологии;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в экологии, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по плодководству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### **Основная**

1. Гаджимусаева З.Г. Промышленная экология: курс лекций для бакалавров факультета агроэкологии по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование /сост. З.Г. Гаджимусаева. - Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2022. – 115 с

2. Ларионов Н.М. Промышленная экология: учебник для бакалавров. - Москва: Издательство Юрайт, 2014. - 495с.

3. Гарин В.М. Промышленная экология: учебное пособие / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников. Москва: УМЦ ЖДТ, 2005. — 328 с.  
<https://e.lanbook.com/book/35770>.

### **Дополнительная**

1. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология: учебное пособие для вузов, реком. УМЦ по спец. "Экономика на предприятиях" / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; под ред. Э. В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 527с.

2. Лабораторный практикум по курсу «Промышленная экология»: учебное пособие / Ю.В. Царев [и др.]. Иваново : ИГХТУ, 2016. — 160 с.  
<https://e.lanbook.com/book/96108>.

3. Игнатова, А.Ю. Промышленная экология. Курс лекций: учебное пособие / А.Ю. Игнатова. Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 96 с.  
<https://e.lanbook.com/book/105443>.

4. Иماشова С.Н. Методические указания для выполнения курсовой работы по "Промышленной экологии" для студ. по направлению "Экология и

природопользование" / С. Н. Имашова, Л. Б. Багавдинова, Т. С. Астарханова.  
- Махачкала : ДагГАУ, 2013. - 19с.

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань « ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023г.  с 15.04.2023г. по 14.04.2024г.

2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент-Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022  с 01.02.2023 г. до 31.01.2024г
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г.  без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г.  без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Экологическая безопасность в промышленности» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.
2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.
3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.
4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.
5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал

каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к практическим занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов ПЗ, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к практическим занятиям. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме,



изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету и экзамену.** Изучение дисциплины рассчитано на 2 семестра. После 5-го семестра обучение завершается сдачей зачета, после 6-го - экзаменом. На зачете и экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету и экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету и экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета и экзамена содержится в данной рабочей программе.

При подготовке к зачету и экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной

сдачи зачета и экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету и экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на зачете и экзамене.

Готовясь к зачету и экзамену, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету и экзамену не допускаются.

В ходе сдачи зачета и экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета, с отметкой зачтено/незачтено и после сдачи экзамена с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение  
(лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол) компьютер с выходом в «Интернет», ноутбук, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), шкафы, ноутбук, телевизор, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Аудитория для самостоятельной работы - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду, принтер.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на зачете и экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую 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 зачета и экзамена 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.

**б) для глухих и слабослышащих:**

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

- зачет и экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет и экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

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

- по желанию студента зачет и экзамен проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20 \_\_/20\_\_ учебный год

Утверждаю:  
первый проректор  
\_\_\_\_\_  
М.Д. Мукашлов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля)

«Экологическая безопасность в промышленности»

по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»  
вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

## Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Ашурбекова Т.Н. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

## Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]