

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 22.12.2025 10:57:11

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Соколенко Н. М.

« 29 » апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Промышленная экология»

для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

направленность (профиль) Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 (с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894 (с изменениями и дополнениями).

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

канд. с.-х наук, доцент кафедры экологии и природопользования **Г.А. Стародворов**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 10 от «14» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **И.А. Ладыш**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 9 от «24» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии _____ **А.К. Пивовар**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **И.А. Ладыш**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

«Промышленная экология» – это дисциплина, рассматривающая воздействие промышленности от отдельных предприятий до техносферы на природу и, наоборот, влияние природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.

Предметом дисциплины является изучение возможности снижения загрязнения окружающей среды в процессе производства.

Цель дисциплины формирование у студентов современного представления о размерах выбросов промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, в водоемы и недра на современном этапе развития.

Основные задачи изучения дисциплины:

- определение пределов допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в производственных помещениях и в атмосферном воздухе населенных пунктов;
- установление перечня и наименования веществ, которые загрязняют воздух воду, поверхность земли.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Промышленная экология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01) основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Безопасность в жизнедеятельности» и «Введение в профессиональную деятельность».

Дисциплина читается в 5 семестре, предшествует дисциплинам «Контроль обращения с отходами», «Переработка и утилизация отходов».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен оценить экологические последствия применения современных технологий обосновывать применение профессиональной деятельности	<p>ПК-5.2. Может оценивать экологические последствия применения современных технологий в промышленности и их в</p> <p>ПК-5.3. Способен осуществлять проверку деятельности предприятия на соответствие экологическим требованиям</p>	<p>Знать: экологические последствия применения современных технологий в промышленности;</p> <p>уметь: оценивать экологические последствия применения современных технологий;</p> <p>иметь навыки: оценки экологических последствий применения современных технологий</p> <p>Знать: основы проверки деятельности предприятия на соответствие экологическим требованиям;</p> <p>уметь: оценивать экологические последствия применения современных технологий;</p> <p>иметь навыки: применения современных технологий и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т. ч. по семестрам	всего	всего
	5 семестр	6 семестр		-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач. ед./часов, в том числе	3/108	3/108	3/108	-
Контактная работа, часов:	36	36	14	-
- лекции	14	14	6	-
- практические (семинарские) занятия	22	22	8	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	72	72	94	-
Контроль, часов	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Раздел дисциплины (тема)	Л	ПЗ	ЛР	CPC
Очная форма обучения				
Раздел 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности	8	12	-	36
Тема 1. Типы производств и их технико-экономическая характеристика	4	4	-	12
Тема 2. Экология пищевых производств и продуктов	2	4	-	12
Тема 3. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды	2	4	-	12
Раздел 2. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды	6	10	-	36
Тема 4. Система обеспечения безопасности пищевых производств	4	6	-	18
Тема 5. Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов и сырья	2	4	-	18
Всего	14	22	-	72
Заочная форма обучения				
Раздел 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности	4	4	-	50
Тема 1. Типы производств и их технико-экономическая характеристика	2	2	-	18
Тема 2. Экология пищевых производств и продуктов	2	2	-	16
Тема 3. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды	-	-	-	16
Раздел 2. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды	2	4	-	44
Тема 4. Система обеспечения безопасности пищевых производств	2	2	-	22
Тема 5. Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов и сырья	-	2	-	22
Всего	6	8	-	94
Очно-заочная форма обучения				
-	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности

Производственная структура предприятия и ее элементы. Технологические и нетехнологические процессы. Фаза, операция, принципы.

Типы производств и их технико-экономическая характеристика. Номенклатура выпускаемых изделий. Объем выпуска. Степень постоянства номенклатуры выпускаемых изделий. Характер загрузки рабочих мест. Принципы организации производственных процессов. Проблемы безопасности пищевых продуктов.

Экология пищевых производств и продуктов. Экологические проблемы пищевой технологии. Проблемы безопасности пищевых продуктов. Обеспечение безопасности пищевых продуктов.

Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды. Хранение отходов. Высокоэффективные процессы жиропереработки – решение экологических проблем отрасли.

Раздел 2. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды

Система обеспечения безопасности пищевых производств.

Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов и сырья.

Твердые и жидкые отходы промышленных предприятий, загрязнение литосферы, способы сокращения отходов.

Виды отходов производства и масштабы их образования.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности	8	4	-
1	Тема лекционного занятия 1. Типы производств и их технико-экономическая характеристика	4	2	-
2	Тема лекционного занятия 2. Экология пищевых производств и продуктов	2	2	-
3	Тема лекционного занятия 3. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды	2	-	-
	Раздел 2. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды	6	2	-
4	Тема лекционного занятия 4. Система обеспечения безопасности пищевых производств	2	2	-
5	Тема лекционного занятия 5. Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов и сырья	4	-	-
	Всего	14	6	-

4.4 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности	12	4	-
1	Тема практического занятия 1. Типы производств и их технико-экономическая характеристика	4	2	-
2	Тема практического занятия 2. Экология пищевых производств и продуктов	4	2	-
3	Тема практического занятия 3. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды	4	-	-
	Раздел 2. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды	10	4	-
4	Тема практического занятия 4. Система обеспечения безопасности пищевых производств	6	2	-
5	Тема практического занятия 5. Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов и сырья	4	2	-
	Всего	22	8	-

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройдённого материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч			
			форма обучения			
			очная	заочная	очно- заочная	
Всего			72	94	-	
Раздел 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности						
1.	Типы производств и их техника экономическая характеристика	Промышленная экология / И.В. Семенова. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 528 с. Брюхань, Ф. Ф.	12	18	-	
2.	Экология пищевых производств и продуктов	Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М.	12	16	-	
3.	Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды	В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5- 00091-698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1854406 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: по подписке. Бобович, Б. Б. Управление отходами : учебное пособие / Б.Б. Бобович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 107 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b8d63759c 9ad3.72943687. - ISBN 978-5- 00091-568-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2123406 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	12	16	-	

Раздел 2. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды

4.	Система безопасности пищевых производств	Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М.	18	22	-
		В. Графкина, Е. Е.			
5.	Проблемы экологической	Сдобнякова. — Москва :	18	22	-

			Объём, ч		
№ п/п	Тема самостоятельной работы	ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-698-8. Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1854406 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: по подписке.			
	Всего		72	94	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Промышленная экология / И.В. Семенова. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 528 с.	20
2.	Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1854406 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
3.	Бобович, Б. Б. Управление отходами : учебное пособие / Б.Б. Бобович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 107 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: 10.12737/textbook_5b8d63759c9ad3.72943687 . - ISBN 978-5-00091-	Электронный ресурс

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
	568-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2123406 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Промышленная экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышев. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 381 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.
2.	Промышленная экология и безопасность труда / под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 1988. – 342 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.studizba.com (дата обращения 12.04.2025)

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 12.04.2025).
3.	Министерство природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики. [Электронный ресурс]. URL: https://mprlnr.su/ (дата обращения: 12.04.2025).
4.	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/ (дата обращения: 12.04.2025).
6.	Федеральный портал «Российское образование». [Электронный ресурс]. URL: https://www.edu.ru/ (дата обращения: 12.04.2025).
7.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 12.04.2025).
8.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/
9.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/ (дата обращения: 12.04.2025).
10.	Научная электронная библиотека «e-Library». [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 12.04.2025).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделиру-	обучающая
1	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	-	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудован- ных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	T-2 – учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Демонстрационные материалы, учебно-методическая литература
2.	T-102 – учебная аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол-парта – 15 шт., стулья – 14 шт., демонстрационные материалы (стенды и плакаты.), учебно-методическая литература

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Безопасность в жизнедеятельности Введение в профессиональную деятельность Контроль обращения с отходами Переработка и утилизация отходов	Кафедра экологии и природопользования	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Приложение 3

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Промышленная экология»

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-5	Способен оценить экологические последствия применения современных технологий и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ПК-5.2 Может оценивать экологические последствия применения современных технологий в промышленности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: экологические последствия применения современных технологий в промышленности	Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности. Типы производств и их технико-экономическая характеристика	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: оценивать экологические последствия применения современных технологий	Экология пищевых производств и продуктов. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: оценки экологических последствий применения современных технологий	Утилизация отходов пищевых производств и	Практические задания	Зачет

Код контролируемой компе-	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
					охрана окружающей среды Система обеспечения безопасности пищевых производств. Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов и сырья. Твердые и жидкые отходы промышленных предприятий, загрязнение литосферы, способы сокращения отходов. Виды отходов производства и масштабы их образования		
ПК-5	Способен оценить экологические последствия применения	ПК-5.3 Способен осуществлять проверку деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основы проверки деятельности предприятия на соответствие экологическим	Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности.	Тесты закрытого типа Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	зачет

Код контролируемой компе-	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	современных технологий и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	предприятия на соответствие экологическим требованиям	уровень)	требованиям Уметь: оценивать экологические последствия применения современных технологий	Типы производств и их технико-экономическая характеристика Экология пищевых производств и продуктов. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды		
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: применения современных технологий и обосновывать их применение в профессионально	Система обеспечения безопасности пищевых производств. Проблемы экологической чистоты пищевых	Практические задания	зачет

Код контролируемой компе-	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				й деятельности	продуктов и сырья. Твердые и жидкие отходы промышленных предприятий, загрязнение литосферы, способы сокращения отходов. Виды отходов производства и масштабы их образования		

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представленное оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	<p>Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	«зачтено»
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано</p>	

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p> <p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p> <p>Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	<i>Незачтено</i>

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ПК-5. Способен оценить экологические последствия применения современных технологий и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ПК-5.2 Может оценивать экологические последствия применения современных технологий в промышленности

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: экологические последствия применения современных технологий в промышленности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, в водоемы и недра на современном этапе развития достигли таких размеров, что в ряде районов, особенно в крупных промышленных центрах, уровни загрязнений ... (выберите один вариант ответа)

- а) не превышают допустимые санитарные нормы
- б) частично превышают допустимые санитарные нормы
- в) существенно превышают допустимые санитарные нормы
- г) находятся в пределах ПДК

2. С экологической точки зрения и по отношению к перспективам эколого-экономического развития общества концепция «охраны» порочна с самого начала, так как деятельность следует строить таким образом: (выберите один вариант ответа)

- а) учитывать потребности биосфера
- б) учитывать потребности человека
- в) не допускать, предотвращать негативные эффекты и результаты

3. На сегодняшний день главную опасность представляет загрязнение: (выберите один вариант ответа)

- а) атмосферы
- б) гидросфера
- в) литосфера
- г) биосфера
- д) ноосфера

4. Уровни городских шумов возрастают в среднем за каждые 5-10 лет на: (выберите один вариант ответа)

- а) 0-5 дБ
- б) 5-10 дБ
- в) 10-15 дБ
- г) 15-20 дБ

5. «Оболочка жизни» находящаяся в постоянном движении веществ, совершающих круговорот органических веществ в цепочке: почва – растения – животные – человек – почва называется: (выберите один вариант ответа)

- а) атмосфера
- б) гидросфера
- в) литосфера
- г) биосфера
- д) ноосфера

Ключи

1.	в
2.	в
3.	а
4.	б
5.	г

6. Прочитайте текст и установите соответствие

В процессе производства продуктов питания образуются вещества, попадающие в сточные воды предприятий. Соотнесите сточные воды представленных направлений производства с веществами, попадающими в сточные воды.

<i>Сточные воды</i>	<i>Вещества, попадающие в сточные воды</i>
1. пивоваренной промышленности	а) коллоидные суспензии
2. молочной промышленности	б) крахмал
3. мясной промышленности	в) кровь
4. хлебопекарных заводов	г) свинец
	д) частицы хмеля

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
д	а	в	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: оценивать экологические последствия применения современных технологий.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие технологии в промышленности принято считать современными?
2. Сколько этапов содержится в оценке специалистом последствий применения современных технологий в промышленности?
3. Из каких этапов состоит оценка специалистом последствий применения современных технологий в промышленности?
4. Какие экологические аспекты учитываются при оценке последствий применения современных технологий в промышленности?
5. Дайте определение «оценке технологий».

Ключи

1.	Индустроля, робототехника, экологически чистое производство.
2.	Три этапа.

3.	Оценка общих рисков, оценка специальных рисков, расчёт итоговой интегральной величины риска и экологические аспекты.
4.	Оценивается воздействие новых технологий на окружающую среду, в том числе влияние на выбросы в атмосферу и качество водных ресурсов.
5.	Оценка технологий – это средство оценки новой технологии с момента её первой разработки до момента, когда она потенциально будет принята общественностью и органами власти для дальнейшего использования.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки: оценки экологических последствий применения современных технологий».

Практические задания:

1. Ежегодно вследствие аварий на нефтепроводах и танкерах, промышленных и транспортных выбросов в Мировой океан попадает 14 млн т нефти. Один грамм нефти способен образовать пленку на площади 10 м² водной поверхности. Определите какие современные биологические методы используют для удаления нефтяного загрязнения?

2. Циклоны применяют в промышленности для очистки воздуха от высокодисперсных частиц магнезии. Во сколько раз уменьшается унос магнезии с очищенным газом, если концентрация аэрозоля магнезии на входе в циклон 1,71 г/м³, на выходе – 0,2 г/м³?

3-5. Статистические данные показывают, что более 80% онкологических заболеваний вызвано факторами окружающей среды: курение – 30%, химические пищевые добавки – 35%, неблагоприятные условия работы – 5%, спиртные напитки – 3%, излучения – 3%, загрязнение воздуха и воды – 2%, другие причины – 5%, причины не связанные с влиянием окружающей среды – 17%. Ежегодно в мире регистрируются 5,9 млн новых случаев заболевания раком и умирает 3,4 млн больных.

Рассчитайте, сколько человек в мире умирает в год от рака, вызванного химическими пищевыми добавками (3)?

Рассчитайте, сколько человек в мире умирает в год от рака, вызванного загрязнением воздуха и воды (4)?

Рассчитайте, сколько человек в мире умирает в год от рака, вызванного причинами не связанными с влиянием окружающей среды (5)?

Ключи

1.	Биологическая очистка водной среды от нефтяного загрязнения проводится с использованием микроорганизмов, дрожжей и мицелиальных грибов способных расщеплять и перерабатывать нефтяные углеводороды.
2.	В 8,55 раз.
3.	1,19 млн человек.
4.	68 тыс. человек.
5.	578 тыс. человек.

ПК-5.3 Способен осуществлять проверку деятельности предприятия на соответствие экологическим требованиям

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы проверки деятельности предприятия на соответствие экологическим требованиям.

Тестовые задания закрытого типа

- 1. После многократных проверок деятельности предприятий на соответствие экологическим требованиям было установлено: выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, в водоемы и недра на современном этапе развития достигли таких размеров, что в особенно в крупных промышленных центрах, уровни загрязнений ... (выберите один вариант ответа)**
а) не превышают допустимые санитарные нормы
б) частично превышают допустимые санитарные нормы
в) существенно превышают допустимые санитарные нормы
г) находятся в пределах ПДК

- 2. Многие нервные болезни, свойственные жителям промышленных городов, главным виновником нервной усталости жителей крупных городов и городских жителей вызываются: (выберите один вариант ответа)**
а) шумом
б) инфразвуком
в) вибрациями
г) ультразвуками

- 3. Человеческая деятельность (строительство жилья, дорог, земледелие, добыча природных минеральных ресурсов, промышленное производство), имеет цель: (выберите один вариант ответа)**
а) достижение определенного благосостояния
б) изменение природных ландшафтов
в) создание новой искусственной среды обитания человека
г) объединения ресурсов

- 4. У России нет перспектив экологически устойчивого развития, если не будет решена главнейшая ее проблема: (выберите один вариант ответа)**
а) образование парникового эффекта
б) разрушение озонового слоя в стратосфере
в) объединения ресурсов
г) безостановочное снижение численности населения
д) прирост населения за счет нелегалов

- 5. Анализ структуры системы, обеспечивающей получение готовой продукции, связан с декомпозицией ее элементов и подсистем, выявлением их устойчивых взаимоотношений обычно происходит: (выберите один вариант ответа)**
а) постоянно
б) в две стадии
в) в три стадии
г) периодически
д) выборочно

Ключи

6.	в
7.	б
8.	г
9.	г
10.	б

6. Прочтите текст и установите соответствие

Для повышения показателей эффективности основного производственного процесса усложняется процесс активации сырья. В связи с этим выделяют пять основных (приоритетных) подсистем, обладающих с одной стороны полной автономностью, с другой – тесной взаимосвязью в рамках рассматриваемой технологии.

Соотнесите подсистемы с отдельными функциями.

Подсистемы	Функции
1. подготовки	а) полуфабрикатов и готового продукта
2. надежности	б) вспомогательных веществ и информации
3. оценки качества	в) снижение интенсивности отказов работы аппаратов
4. переработки	г) использование отходов в качестве полупродукта
5. природоохранной стратегии	д) измельчение до заданного гранулометрического состава
	е) экологическая безопасность и ресурсосбережение

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
д	в	а	г	е

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: оценивать экологические последствия применения современных технологий.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

6. Какая наука изучает деятельность предприятия на соответствие экологическим требованиям?
7. Каким образом подтверждается соответствие предприятия экологическим требованиям?
8. Как называется процедура, при которой независимая организация удостоверяет в письменной форме, что объект (продукция, объект недвижимости и др.) соответствует национальным и международным стандартам и нормативно-техническим документам?
9. Назовите типы производства в зависимости от уровня концентрации и специализации.
10. Разработана система классификации опасных промышленных отходов, которая включает перечень токсичных и опасных компонентов промышленных отходов. В этот перечень включены такие вещества как: мышьяк и его соединения, фармацевтические препараты, канцерогенные полициклические и ароматические галогенорганические соединения, за исключением полимерных материалов, ртуть и ее соединения и многие другие. Какая организация разработала эту систему?

Ключи

1.	Промышленная экология.
2.	Соответствие экологическим требованиям подтверждается через экологическую сертификацию.
3.	Экологическая сертификация.

4.	Единичное, серийное, массовое.
5.	Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: применения современных технологий и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Практические задания:

1. Повсеместное загрязнение атмосферного воздуха, поверхности почвы, поверхностных и подземных вод происходит преимущественно за счет деятельности промышленных предприятий и автотранспорта. Расчеты выбросов и сбросов вредных веществ являются задачей промышленной экологии. Вычислить суммарную концентрацию загрязняющих веществ (двуокись серы и др.) в атмосферном воздухе и определить пределы изменчивости (табл. 1).

Таблица 1 – Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Вещества	Количество, мг/дм ³									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двуокись серы	0,011	0,009	0,008	0,011	0,006	0,015	0,013	0,010	0,006	0,009
Сероводород	0,0012	0,0012	0,006	0,008	0,007	0,008	0,007	0,011	0,021	0,018
Сернистый ангидрид	0,035	0,043	0,087	0,054	0,065	0,076	0,005	0,066	0,054	0,071
Фенол	0,009	0,007	0,006	0,006	0,007	0,005	0,009	0,003	0,006	0,007

2. Определить среднюю концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и размах вариации (по месяцам) (табл. 1) по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n},$$

где \bar{x} – средняя арифметическая;

x_i – частные значения признака в совокупности;

n – объём совокупности (выборки).

3. Определить абсолютную изменчивость загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на основании фактических (табл. 1) и средних расчетных значений (табл. 2):

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1},$$

где s^2 – абсолютная изменчивость (дисперсия).

Таблица 2 – Средние арифметические значения концентрации загрязняющих веществ

Двуокись серы	0,0098
---------------	--------

Сероводород	0,00884
Сернистый ангидрид	0,0556
Фенол	0,0065

4. Определить стандартное отклонение по формуле: $sd = \sqrt{s^2}$, используя данные абсолютной изменчивости из таблицы 3.

Таблица 3 – Дисперсия концентрации загрязняющих веществ

Двуокись серы	0,000008
Сероводород	0,000041
Сернистый ангидрид	0,000554
Фенол	0,000003

5. Сделать выводы о силе изменчивости концентрации загрязняющих веществ, используя стандартное отклонение из таблицы 4 по формуле:

$$cv = \frac{100s}{\bar{x}},$$

где cv – коэффициент вариации в процентах,
 \bar{x} – арифметическое среднее,
 s – стандартное отклонение (sd).

Таблица 4 – Стандартное отклонение и среднее арифметическое концентрации загрязняющих веществ

Вещества	Среднее значение	Ст. отклонение
Двуокись серы	0,009800	0,002860
Сероводород	0,008840	0,006407
Сернистый ангидрид	0,055600	0,023533
Фенол	0,006500	0,001780

Ключи

1.	Двуокись серы: 0,098 мг/дм ³ (0,006-0,015); сероводород: 0,0884 мг/дм ³ (0,0012-0,021); сернистый ангидрид: 0,556 мг/дм ³ (0,005-0,087); фенол: 0,065 мг/дм ³ (0,003-0,009).
2.	Двуокись серы: 0,0098 мг/дм ³ (0,006-0,015); сероводород: 0,00884 мг/дм ³ (0,0012-0,021); сернистый ангидрид: 0,0556 мг/дм ³ (0,005-0,087); фенол: 0,0065 мг/дм ³ (0,003-0,009).
3.	Абсолютная изменчивость: двуокись серы: 0,000008; сероводород: 0,000041; сернистый ангидрид: 0,000554; фенол: 0,000003.
4.	Стандартное отклонение: двуокись серы: 0,00286; сероводород: 0,006407; сернистый ангидрид: 0,023533; фенол: 0,00178.
5.	Показатель изменчивости можно охарактеризовать как «сильный». Коэффициент вариации превышает 25% (двуокись серы: 29, 2; сероводород: 72,5; сернистый ангидрид: 42,3; фенол: 27,4).

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, в водоемы и недра на современном этапе развития достигли таких размеров, что в ряде районов, особенно в крупных промышленных центрах, уровни загрязнений.
2. Чем вызываются многие нервные болезни городских жителей.
3. Какую цель преследует человеческая деятельность (строительство жилья, дорог, земледелие, добыча природных минеральных ресурсов, промышленное производство).
4. Какая главнейшая проблема России в перспективе экологически устойчивого развития.
5. Как часто происходит анализ структуры системы, обеспечивающей получение готовой продукции, связан с декомпозицией ее элементов и подсистем, выявлением их устойчивых взаимоотношений.
6. Понятие о природных ресурсах.
7. Воздух как природный ресурс.
8. Основные требования к атмосферному воздуху.
9. Факторы, отрицательно влияющие на атмосферный воздух.
10. Состояние атмосферного воздуха в Донбассе.
11. Охрана атмосферного воздуха.
12. Антропогенные факторы, отрицательно влияющие на водные ресурсы.
13. Состояние водных ресурсов Донбасса.
14. Охрана водных ресурсов.
15. Почва как природный ресурс.
16. Почва – основное средство производства в сельском хозяйстве.
17. Защита почв от отторжения продуктивных земель.
18. Защита почв от эрозии.
19. Охрана почв от загрязнения.
20. Рекультивация земель.
21. Рациональное использование полезных ископаемых и охрана недр.
22. Экологическая опасность сточных вод пищевой промышленности.
23. Сточные воды пищевой промышленности.
24. Сточные воды мясной промышленности.
25. Сточные воды молочной промышленности.
26. Сточные воды пивоваренной промышленности.
27. Влияние сточных вод на состояние водоемов.
28. Влияние органических загрязнений на состояние водоемов.
29. Влияние неорганических соединений на состояние водоемов.
30. Последствия теплового загрязнения естественных водоёмов.
31. Влияние СПАВ на состояние водоемов.
32. Влияние нефтепродуктов на водную флору и фауну.
33. Сокращение запасов пресных вод из-за загрязнения.
34. Влияние загрязненных природных вод на здоровье человека.
35. Методы очистки сточных вод.
36. Физико-химический метод.
37. Биологический метод.
38. Охрана водных ресурсов.
39. Правовые основы и методы обеспечения природоохранного законодательства в области охраны природных вод.
40. Отрицательное воздействие предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды.
41. Утилизация отходов пищевых производств и охрана окружающей среды. Система обеспечения безопасности пищевых производств.

42. Как называется часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте (станке, стенде, агрегате и т.д.), состоящая из ряда действий над каждым предметом труда или группой совместно обрабатываемых предметов.
43. Какие типы производств различают в зависимости от уровня концентрации и специализации.
44. Как называется совокупность отделений, работающих на выпуск заданной продукции: предварительной обработке сырья и выпуска товарной продукции.
45. В каком году и где принят Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов.
46. Чем обеспечивается устойчивое развитие природных экосистем.
47. Источники загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья тяжелыми металлами.
48. Факторы, влияющие на содержание тяжелых металлов в продуктах растительного происхождения.
49. Контроль за содержанием тяжелых металлов в продуктах питания и продовольственном сырье.
50. Мероприятия, способствующие уменьшению содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах и продовольственном сырье.
51. Предельно-допустимые концентрации тяжелых металлов в пищевых продуктах.
52. Суточное потребление тяжелых металлов для человека.
53. Какие основные задачи решают системы мониторинга окружающей среды?
54. Какие критерии оценки качества окружающей среды вы знаете? В чем их различие?
55. Какими параметрами определяют степень влияния токсичного вещества на живой организм. Какая формула описывает эту зависимость, почему?
56. Какие основные виды ПДК для воздушной среды вы знаете? Укажите единицы измерения.
57. Приведите два различных вида ПДК для водной среды. В чем их различие? Каковы единицы измерения.
58. Какие существуют интегральные показатели качества воды? Каковы их единицы измерения?
59. Что означают аббревиатуры ВДК, ОБУВ, ПДЭН? В каких случаях эти показатели применяются для оценки качества среды? Каковы единицы их измерения?
60. Перечислить статистические характеристики загрязнения атмосферы населенных пунктов. Каковы единицы их измерения?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету. Студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.