



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

института теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ С.О. Гапоненко

«27» февраля 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Б1.В. 02 Экологические требования при разработке технологических процессов*

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

16.03.01 Техническая физика

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и)  
(профиль(и))

Теплофизика

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2024

Программу разработал:

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Автоматизация технологических процессов и производств	доцент, д.т.н., доцент	Мутугуллина Ирина Александровна

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Автоматизация технологических процессов и производств	19.02.2024	11	_____ Зав. каф. АТПП, д.т.н., доцент Дмитриев А.В.
Согласована	Автоматизация технологических процессов и производств	19.02.2024	11	_____ Зав. каф. АТПП, д.т.н., доцент Дмитриев А.В.
Согласована	Учебно-методический совет института Теплоэнергетики	27.02.2024	5	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	27.02.2024	6	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Экологические требования при разработке технологических процессов» является формирование у обучающихся компетенций, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на производственных объектах источники загрязнения окружающей среды, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня загрязнений, оценивать экологический эффект мероприятий при разработке технологических процессов и производств.

Задачами дисциплины являются:

- изучение специфики и механизма токсического воздействия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов, применяя современные технологии и искусственный интеллект;
- изучение правовых, нормативно-технических и организационных основ при разработке технологических процессов с учетом экологических требований;
- формирование умения использовать современные инженерные методы защиты, обеспечивающие минимизацию воздействия технологических производственных процессов на окружающую среду с использованием цифровых и дистанционных технологий;
- формирование способности использовать средства и методы повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов с использованием цифровых и дистанционных технологий.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1.4	Анализирует полученную научно-техническую информацию и использует ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект
ПК-2.3	Анализирует и обрабатывает полученные экспериментальные результаты, составляет описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Промышленная экология, Безопасность жизнедеятельности, Метрология, стандартизация и сертификация, Учебная практика (ознакомительная)

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.  
Теплофизические процессы в теплоэнергетике, Проектирование и разработка технологических процессов, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Производственная практика (преддипломная)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	2	72	72
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	–	29	29
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,66	24	24
Лекции	0,44	16	16
Практические (семинарские) занятия	0,22	8	8
Лабораторные работы	-	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,34	48	48
Проработка учебного материала	1,34	48	48
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0
Промежуточная аттестация:			3

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	18	4	-	2	12	ТК1	ПК-1.4, ПК-2.3
Раздел 2	18	4	-	2	12	ТК1	ПК-1.4, ПК-2.3
Раздел 3	18	4	-	2	12	ТК2	ПК-1.4, ПК-2.3
Раздел 4	18	4	-	2	12	ТК2	ПК-1.4, ПК-2.3
Зачет	0				0	<b>ОМ</b>	<b>ПК-1.4, ПК-2.3</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>8</b>	<b>48</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>8</b>	<b>48</b>		

#### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Экологические требования при загрязнении атмосферы.

Тема 1.1. Мониторинг состояния атмосферного воздуха.

Раздел 2. Экологические требования при загрязнении природных вод.

Тема 2.1. Нормирование загрязняющих веществ в воде.

Раздел 3. Экологические требования при загрязнении недр, земель и растительных ресурсов

Тема 3.1. Нормирование загрязняющих веществ в почве

Раздел 4. Экологические требования при энергетическом, шумовом, световом и других видах загрязнений окружающей среды.

Тема 4.1. Контролируемые параметры качества окружающей среды

### 3.4. Тематический план практических занятий

1. Мониторинг и оценивание загрязнения атмосферного воздуха.
2. Мониторинг и оценивание загрязнения вод.
3. Мониторинг и оценивание загрязнения почв.
4. Мониторинг источников антропогенного воздействия на окружающую среду.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.4	<p>знать:</p> <p>методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект</p>	<p>знает методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и</p>	<p>знает базовые методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии</p>	<p>плохо знает методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии</p>	<p>уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>

		искусственный интеллект	и и искусственный интеллект	и и искусственный интеллект	
		уметь:			
	анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	умеет анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	умеет анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект, допускает при этом ряд небольших ошибок	в целом демонстрирует умение анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	не демонстрирует умение анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект
		владеть:			
	навыками анализа полученной научно-технической информации и навыками использования ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	владеет навыками анализа полученной научно-технической информации и навыками использования ее для решения поставленной задачи, применяя	продемонстрированы базовые навыки анализа полученной научно-технической информации и навыки использования ее для решения поставленной	имеется минимальный набор навыков анализа полученной научно-технической информации и навыков использования ее для решения поставлен	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

			современные технологии и искусственный интеллект	задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	ной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	
ПК-2	ПК-2.3	знать:				
		методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, способы составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	знает методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, способы составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	знает базовые методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, способы составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	плохо знает методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, способы составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты, составлять описания выполненных работ и разрабатываем	умеет анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты	умеет анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты	в целом демонстрирует умение анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты	не демонстрирует умение анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты

		ых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	ы, составляют описание выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	ы, составляют описание выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок	ентальные результаты, составляют описание выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	ентальные результаты, составляют описание выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий
		владеть:				
		навыками анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	владеет навыками анализа и обработки и полученных экспериментальных результатов, составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	продемонстрированы базовые навыки анализа и обработки и полученных экспериментальных результатов, составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	имеется минимальный набор навыков анализа и обработки и полученных экспериментальных результатов, составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки



				технологий	онных технологий	
--	--	--	--	------------	------------------	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / В. В. Гутенев, В. В. Денисов, И. А. Денисова [и др.]; под ред. В. В. Денисова. - Москва : ИКЦ "МарТ", 2007. - 720 с. - (Учебный курс). - ISBN 978-5-241-00781-0. - Текст : непосредственный.

2. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. под ред. Э. В. Гирусова. - Москва : ЮНИТИ, 2004. - 527 с. - (Зарубежный учебник). - ISBN 5-238-00620-9. - Текст : непосредственный.

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. И. Стурман. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 342 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212165>. - ISBN 978-5-8114-1904-3. - Текст : электронный.

2. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова, Б. В. Ермоленко, В. А. Зайцев, С. В. Макаров. - 2-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 233 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/353363>. - ISBN 978-5-9963-2588-7. - Текст : электронный.

### **5.2. Информационное обеспечение**

#### **5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
2. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» (<https://ibooks.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «book.ru» (<https://www.book.ru/>)
4. Энциклопедии, словари, справочники (<http://www.rubricon.com>)
5. Портал «Открытое образование» (<http://npoed.ru>)
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)
7. Электронная база научной литературы (<http://www.sciencedirect.com>)

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. zbMATH (zbmath.org)
2. SpringerLink (www.link.springer.com)
3. Электронная библиотека диссертаций (РГБ) (diss.rsl.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru)

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Starter)
2. Компас-3D V13
3. KompasFlow v18

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-400а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-

двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге,

письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости,

уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

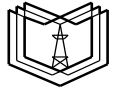
- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

---

*Б1.В. 02 Экологические требования при разработке технологических процессов*

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине Экологические требования при разработке технологических процессов, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 5

Наименование раздела	Формы и вид контроля					Итого	Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	IV текущий контроль		
<b>Раздел 1. «Экологические требования при загрязнении атмосферы»</b>	<b>ТК1</b>	<b>0-15</b>				<b>0-15</b>	
Тест или письменный опрос		5					
<b>Раздел 2. «Экологические требования при загрязнении природных вод»</b>	<b>ТК2</b>		<b>0-15</b>			<b>0-15</b>	
Тест или письменный опрос			5				
<b>Раздел 3. «Экологические требования при загрязнении недр, земель и растительных ресурсов»</b>	<b>ТК3</b>			<b>0-15</b>		<b>0-15</b>	
Тест или письменный опрос				5			
<b>Раздел 4. «Экологические требования при энергетическом, шумовом, световом и других видах загрязнений окружающей среды»</b>	<b>ТК4</b>				<b>0-15</b>	<b>0-15</b>	
Тест или письменный опрос					5		
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>ОМ</b>						<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации							0-15
Итоговое тестирование							0-30

### 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации



Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено		не зачтено		
ПК-1	ПК-1.4	знать:					
		методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	знает методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	знает базовые методы получения научно-технической информации и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	плохо знает методы получения научно-техническую информацию и как использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
			уметь:				
			анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	умеет анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя	умеет анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения поставленной задачи, применяя	в целом демонстрирует умение анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения	не демонстрирует умение анализировать полученную научно-техническую информацию и использовать ее для решения

			современные технологии и искусственный интеллект	современные технологии и искусственный интеллект, допускает при этом ряд небольших ошибок	ной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект
		владеть:				
		навыками анализа полученной научно-технической информации и навыками использования ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	владеет навыками анализа полученной научно-технической информации и навыками использования ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	продемонстрированы базовые навыки анализа полученной научно-технической информации и навыки использования ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	имеется минимальный набор навыков анализа полученной научно-технической информации и навыков использования ее для решения поставленной задачи, применяя современные технологии и искусственный интеллект	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.3	знать:				
		методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, способы составления описания выполненных работ и	знает методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов	знает базовые методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов	плохо знает методы анализа и обработки полученных экспериментальных результатов	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		<p>разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	<p>ов, способы составления описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	<p>результатов, способы составления описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	<p>результатов, способы составления описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	
<p>уметь:</p>						
		<p>анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты, составлять описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	<p>умеет анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты, составлять описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	<p>умеет анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты, составлять описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий, допускает при этом ряд</p>	<p>в целом демонстрирует умение анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты, составлять описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>	<p>не демонстрирует умение анализировать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты, составлять описания выполненных работ и разработываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий</p>

				небольш их ошибок		
		владеть:				
		навыками анализа и обработки полученных экспериментальных результатов, составления описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	владеет навыками анализа и обработки и полученных экспериментальных результатов, составлен ия описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	продемонстрированы базовые навыки анализа и обработки и полученных экспериментальных результатов, составлен ия описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	имеется минимальный набор навыков анализа и обработки и полученных экспериментальных результатов, составлен ия описания выполненных работ и разрабатываемых проектов с использованием цифровых и дистанционных технологий	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *тестовых заданий и практических работ; глубокое понимание технологических методов расчета, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *тестовых заданий и практических работ; понимание технологических методов расчета, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);* однако допускается –одна-две неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *тестовых заданий и практических работ; допускается несколько не грубых ошибок.*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *тестовых заданий и практических работ.*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### *Пример задания*

#### **Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.4, ПК 2.3.

**Практическая работа 1.** Мониторинг и оценивание загрязнения атмосферного воздуха.

Цель работы – ознакомиться с алгоритмом мониторинга атмосферного воздуха на примере расчета интегральных показателей индекса загрязнения атмосферы (ИЗА)

Задание. Рассчитать интегральные индексы загрязненности атмосферы для городов Республики Татарстан. Провести сравнительную оценку степени загрязненности атмосферы с учетом шкалы оценки загрязненности по 5 приоритетным загрязняющим веществам (ИЗА5). Выделить приоритетные загрязняющие атмосферу городов вещества, определить возможные источники выделения веществ и мероприятия по снижению их выбросов.

Пример теста по разделу «Экологические требования при загрязнении атмосферы»

вопрос	варианты ответов
1. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться	а) гравитационным методом б) биологическим методом в) химическим методом г) термическим методом
2. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся	а) жалюзийные и ротационные пылеуловители б) фильтры в) абсорберы г) скрубберы д) пенные аппараты

#### **Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.4, ПК 2.3.

## Практическая работа 2. Мониторинг и оценивание загрязнения вод.

Цель работы – ознакомиться с алгоритмом мониторинга вод на примере расчета интегральных показателей загрязнения вод

Задание. Рассчитать интегральные индексы загрязненности воды для рек Республики Татарстан. Провести сравнительную оценку степени загрязненности воды с учетом шкалы оценки загрязненности по 6 загрязняющим веществам (ИЗВ). Выделить приоритетные загрязняющие воду рек вещества, определить возможные источники сбросов веществ и мероприятия по их снижению.

Пример теста по разделу «Экологические требования при загрязнении природных вод»

вопрос	варианты ответов
1. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся	а) нейтрализация б) коагуляция в) сорбция г) центрифугирование
2. Сточные воды от санитарных узлов производственных и непроизводственных корпусов и зданий, а также от душевых установок, имеющих на территории промышленных предприятий, называются	а) производственные б) бытовые в) атмосферные г) комбинированные

### Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-1.4, ПК 2.3.

## Практическая работа. 3. Мониторинг и оценивание загрязнения почв.

Цель работы – ознакомиться с алгоритмом мониторинга почв на примере расчета интегральных геохимических и гигиенических показателей загрязнения почвы

Задание. Рассчитать суммарные показатели загрязненности почв ( $Z_c$ , индекс загрязненности почв /ИЗП/ и гигиенический индекс) для разных районов и техноземов, провести сравнительную оценку показателей и степени (уровней) загрязнения объектов. Результаты определения средних концентраций различных загрязняющих веществ и их фоновые концентрации, ПДК

Пример теста по разделу «Экологические требования при загрязнении недр, земель и растительных ресурсов»

вопрос	варианты ответов
1. Отходы производства – это...	а) остатки сырья, материалов и полупродуктов, образующиеся при получении заданной продукции, которые частично или полностью утратили свои качества и не соответствуют стандартам (техническим условиям). Эти остатки после соответствующей обработки могут быть использованы в сфере производства или потребления. б) непригодные для дальнейшего

	<p>использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения (например, изношенные изделия из пластмасс и резины, вышедший из строя шамотный кирпич теплоизоляции печей и др.)</p> <p>в) продукты, которые образуются при физико-химической переработке сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса</p> <p>г) содержащиеся в сырье компоненты, не используемые в данном производстве, или продукты, которые получают при добыче или обогащении основного сырья.</p>
2. Не является методом захоронения опасных отходов	<p>а) закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород</p> <p>б) хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках</p> <p>в) строительство специальных могильников</p> <p>г) санкционированная свалка</p>

#### Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-1.4, ПК 2.3.

**Практическая работа. 4.** Мониторинг источников антропогенного воздействия на окружающую среду.

Цель работы - ознакомиться с алгоритмом и знать основные нормативные документы по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного контроля.

Задание. Разработка программы мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите основные разделы при разработке программы мониторинга источников антропогенного воздействия на среду обитания ?

2. Что такое инвентаризация источников выбросов и из каких разделов она состоит ?

3. Назовите основные подразделы программы мониторинга источников загрязнения и необходимую информацию для ее реализации ?

4. Разработайте программу мониторинга источников выделения вредных веществ для разных видов производств (подотраслей), например, производств алюминиевого, нефтехимического, целлюлозно-бумажного, горнодобывающего, транспортного.

Пример теста по разделу «Экологические требования при энергетическом, шумовом, световом и других видах загрязнений окружающей»

вопрос	варианты ответов
1. К оборудованию для улавливания пыли	а) скрубберы Вентури

мокрым способом, не относятся	б) форсуночные скрубберы в) пенные аппараты г) циклоны
2 Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности, заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе загрязнителей	а) преимущественно минеральными примесями б) преимущественно органическими примесями в) минеральными и органическими примесями г) не загрязненные