

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 25 » 05.2023 \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ**

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 - Техносферная безопасность  
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Безопасность технологических процессов и производств**

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

бакалавр

Разработчик \_\_\_\_\_ доц. А. Б. Емельянов \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ      проф. Карманова О. В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Безопасность при обращении с опасными отходами» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении проектно-конструкторской, сервисно-эксплуатационной, организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской, научно-исследовательской деятельности.

### Задачи дисциплины:

- идентификация источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасностей;
- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания от природных и техногенных опасностей;
- определение зон повышенного техногенного риска;
- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- комплексный анализ опасностей техносферы.

### Объекты профессиональной деятельности выпускников:

человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека; опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями; опасные технологические процессы и производства; нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности; методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации; методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей; правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; методы, средства спасения человека.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-2:	владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления)	законодательство РФ в области обращения с отходами;	- ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области хранения, переработки и утилизации отходов; - разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий; - различного происхождения, а также химическим загрязнением окружающей сре-	навыками ориентации в основных нормативно-правовых актах в области хранения, переработки и утилизации отходов;

				ды;	
2	ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей;	основные принципы обращения с опасными отходами, опасные свойства отходов;	выбирать наиболее рациональные мероприятия при решении разнообразных проблем обращения с отходами производства;	навыками выбора наиболее рациональных мероприятий при решении разнообразных проблем обращения с отходами производства
3	ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	влияние отходов на окружающую среду	выбирать технические средства и производственные технологии с учетом их опасности и последствий их воздействия на окружающую среду	анализом и оценкой потенциальной опасности промышленных отходов для окружающей среды;
4	ПК-2	способностью разрабатывать и использовать графическую документацию	номенклатуры отходов; основных принципов логического построения последовательности функционирования процессов при переработке и утилизации отходов;	анализировать экологические риски различного происхождения, а также химическим загрязнением окружающей среды;	способностью работать с нормативной документацией в области обращения промышленных отходов;
5	ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	методы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при обращении с опасными отходами;	оценивать и анализировать экологические риски, связанные с хранением, переработкой и утилизацией отходов	- способностью решать задачи по снижению экологического риска в области профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОПВО

Дисциплина «Безопасность при обращении с опасными отходами» относится к блоку один вариативной части.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>49,3</b>	<b>49,3</b>
Лекции	24	24
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	24	24

Консультации текущие	1,2	1,2
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>58,7</b>	<b>58,7</b>
Реферат	8	8
Подготовка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	12	12
Подготовка и защита практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	9,6	9,6
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	29,1	29,1

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, академ. час
1	Основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации.	Введение. Законодательство в области обращения с отходами. Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами.	6,8
2	Обращение с опасными отходами	Классификация отходов. Опасные свойства отходов. Классы опасности отходов. Паспортизация отходов. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами.	22,2
3	Нормирование воздействия отходов на окружающую среду	Нормативы предельно допустимых вредных воздействий. На окружающую среду. Нормирование образования отходов	9,5
4	Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами	Государственный кадастр отходов. Федеральное государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами. Учет в области обращения с отходами. Информационное обеспечение основных групп населения в области обращения с отходами	7
5	Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами лицензирование деятельности по обращению с отходами	Плата за размещение отходов. Страхование в области обращения с отходами. Экологический ущерб при обращении с отходами. Исковая деятельность. Экологический аудит в области обращения с отходами	13,1
	Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами	Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду. Требования к лабораториям, осуществляющим. Аналитическое исследование отходов.	8
	Контроль и надзор за деятельностью по обращению с отходами	Производственный контроль в области обращении с отходами. Государственный надзор в области обращения с отходами. Права и обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц при осуществ-	8,8

		лении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля.	
	Использование и обезвреживание отходов. Проектирование и строительство полигонов для хранения токсичных отходов.	Технологические процессы для переработки и обезвреживания отходов. Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод. Использование и обезвреживание отходов гальванических производств, нефтешламов, золошлаковых, отходов электроэнергетики, ртутьсодержащих отходов. Переработка отработанных автомобильных шин, отработанных автомобильных аккумуляторов, пластиковых отходов.	31,3

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации.	2	-	4,8
2	Обращение с опасными отходами	4	8	10,2
3	Нормирование воздействия отходов на окружающую среду	2	2	5,5
4	Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами	2	-	5
5	Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами лицензирование деятельности по обращению с отходами	2	4	7,1
6	Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами	4	-	4
7	Контроль и надзор за деятельностью по обращению с отходами	4	-	4,8
8	Использование и обезвреживание отходов. Проектирование и строительство полигонов для хранения токсичных отходов.	4	10	17,3

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы законодательства в области обращения с отходами в РФ	Введение. Федеральное законодательство в области обращения с отходами. Законодательство субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами. Нормативно-правовые акты муниципальных образований. Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами. Основные требования в области обращения с отходами.	2
2	Обращение с опасными отходами	Классификация отходов. Опасные свойства отходов. Классы опасности отходов. Паспортизация отходов. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами.	4
3	Нормирование воздей-	Нормативы предельно допустимых вредных воз-	2

	ствия отходов на окружающую среду	действий. На окружающую среду. Нормирование образования отходов	
4	Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами	Государственный кадастр отходов. Федеральное государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами. Учет в области обращения с отходами. Информационное обеспечение основных групп населения в области обращения с отходами	2
5	Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами лицензирование деятельности по обращению с отходами	Плата за размещение отходов. Страхование в области обращения с отходами. Экологический ущерб при обращении с отходами. Исковая деятельность. Экологический аудит в области обращения с отходами	2
6	Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами	Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду. Требования к лабораториям, осуществляющим. Аналитическое исследование отходов.	4
7	Контроль и надзор за деятельностью по обращению с отходами	Производственный контроль в области обращения с отходами. Государственный надзор в области обращения с отходами. Права и обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля.	4
8	Использование и обезвреживание отходов. Проектирование и строительство полигонов для хранения токсичных отходов.	Технологические процессы для переработки и обезвреживания отходов. Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод. Использование и обезвреживание отходов гальванических производств, нефтешламов, золошлаковых, отходов электроэнергетики, ртутьсодержащих отходов. Переработка отработанных автомобильных шин, отработанных автомобильных аккумуляторов, пластиковых отходов.	4

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
2	Обращение с опасными отходами	Определение класса опасности промышленных отходов	2
		Ознакомление с федеральным классификационным каталогом отходов и использование его при составлении паспорта опасного отхода	2
		Расчет нормативов образования твердых отходов (на примерах различных отраслей промышленности)	4
3	Нормирование воздействия отходов на окружающую среду	Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления	2
5	Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами лицензирование деятельности по обращению с отходами	Оценка вариантов переработки отходов.	4
8	Использование и обезвреживание отходов. Проектирование и строительство полигонов для хранения токсичных отходов.	Расчет количества центрифуг для осаждения суспензий в центробежном поле	2
		Расчет поверхности осаждения отстойника твердых частиц в гравитационном поле	2
		Расчет загрязняющих веществ, выделяющихся с биогазом, на полигонах твердых бытовых отходов	2
		Расчет площади и вместимости полигонов ТБО.	4

### 5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен.

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
-------	---------------------------------	---------	---------------------

1	Основы законодательства в области обращения с отходами в РФ	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,8
2	Обращение с опасными отходами	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6,6
		Подготовка к практическим занятиям	3,6
3	Нормирование воздействия отходов на окружающую среду	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,6
		Подготовка к практическим	0,9
4	Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
5	Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами лицензирование деятельности по обращению с отходами	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5,3
		Подготовка к практическим	1,8
6	Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
7	Контроль и надзор за деятельностью по обращению с отходами	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,8
8	Использование и обезвреживание отходов. Проектирование и строительство полигонов для хранения токсичных отходов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3,8
		Подготовка к практическим	4,5
		Реферат	9

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Булаев, В. Г. Экологическая безопасность при перевозке опасных отходов и грузов : учебное пособие / В. Г. Булаев, В. И. Меньших. — Екатеринбург : , 2017. — 235 с. — ISBN 978-5-94614-401-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121381> (дата обращения: 08.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Наумов, В. С. Профессиональная подготовка лиц на право работы с отходами I–IV классов опасности : учебное пособие / В. С. Наумов, А. Н. Каленков. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2017. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111607> (дата обращения: 08.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Мелконян, Р. Г. Утилизация опасных отходов: технология использования и утилизации опасных отходов : учебное пособие / Р. Г. Мелконян, Г. И. Панихин. — Москва : МИСИС, 2018. — 105 с. — ISBN 978-5-906953-06-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108037> (дата обращения: 08.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-00101-660-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135483> (дата обращения: 08.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Емельянов, А. Б. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Безопасность при обращении с опасными отходами": для студентов, обучающихся по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность [Текст] / А.Б. Емельянов. – Воро-



неж: ВГУИТ, Кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров и техно-сферной безопасности, 2022. - 10 с.

#### 6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

#### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ., 2016 - Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

#### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

41б. Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся. IBM-PC Pentium - 8 шт., сканер, принтер HP Laser Jet Pro P 1102RU

36а. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающих иллюстрацию учебного процесса.

37. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-1" (2 ед), тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-3" (1 ед.), проектор EB-S41, люксметр Testo-540, люксметр Аргус-01, анализатор дымовых газов Testo-310, газоанализатор Хоббит Т-хлор, газоанализатор «Ока-92», аспирационный психрометр MB-34, термоанемометр электронный АТТ-1003, шумомер Testo-CEL-620.81, шумомер интегрирующий Casella 620, цифровой измеритель уровня шума (модель 89221), измеритель напряженности ЭМП от ЭВМ (Ве-метр АТ-002), барометр, гигрометр, мегаомметр ЭСО 202/2, омметр М372, тахометр Testo-465, дозиметр-радиометр МКС-05 «Терра», гамма-радиометр РУГ-У1М

39. Учебно-научная лаборатория по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей сре-

ды. Шкаф вытяжной, устройство перемешивающее ES-8300 D, сушильный шкаф – 2 шт., стол лабораторный для взвешивания, стол лабораторный двухсторонний – 2 шт., стол лабораторный односторонний, стол лабораторный с керамической выкладкой, шкаф сушильный, шкаф сушильный ES-4620, рН-метр «рН-150», рН-метр карманный – 2 шт., стенд «Щелевая взрывозащита».

42. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Мультимедийный проектор, экран); проектор BenQ MP-512, экран ScreenMedia MW213\*213 настенный; ПК PENTium 2048Mb/512Mb/500G/DVD+RW; усилитель мощности звука; Ноутбук Aser 2492 WLMi

Читальные залы ресурсного центра

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**8.1** Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**8.2** Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность профиль «Безопасность технологических процессов и производств».

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### 1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

#### 1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр 8
		Акад. часов
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>11,5</b>	<b>11,5</b>
Лекции	4	4
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>92,6</b>	<b>92,6</b>
<i>Контрольная работа</i>	9,2	9,2
Подготовка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование,	2	2

решение кейс-заданий)		
Подготовка и защита практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3	3
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	78,4	78,4
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ»**  
(наименование дисциплины)

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций:**

ОК-2: владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления);

ОК-6: способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей;

ПК-1: способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;

ПК-2: способностью разрабатывать и использовать графическую документацию;

ПК-20: способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

***Знать:***

- законодательство РФ в области обращения с отходами;
- основные принципы обращения с опасными отходами, опасные свойства отходов; влияние отходов на окружающую среду;
- номенклатуры отходов; основных принципов логического построения последовательности функционирования процессов при переработки и утилизации отходов;
- методы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при обращении с опасными отходами;

***Уметь:***

- разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий;
- выбирать наиболее рациональные мероприятия при решении разнообразных проблем обращения с отходами производства;
- выбирать технические средства и производственные технологии с учетом их опасности и последствий их воздействия на окружающую среду;
- оценивать и анализировать экологические риски, связанные с хранением, переработкой и утилизацией отходов различного происхождения, а также химическим загрязнением окружающей среды;
- ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области хранения, переработки и утилизации отходов;

***Владеть:***

- навыками ориентации в основных нормативно-правовых актах в области хранения, переработки и утилизации отходов;
- навыками выбора наиболее рациональных мероприятий при решении разнообразных проблем обращения с отходами производства

- анализом и оценкой потенциальной опасности промышленных отходов для окружающей среды;
- способностью работать с нормативной документацией в области обращения промышленных отходов;
- способностью решать задачи по снижению экологического риска в области профессиональной деятельности.

**Содержание разделов дисциплины:** Законодательство в области обращения с отходами. Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами. Классификация отходов. Опасные свойства отходов. Классы опасности отходов. Паспортизация отходов. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами. Нормативы предельно допустимых вредных воздействий. На окружающую среду. Нормирование образования отходов. Государственный кадастр отходов. Федеральное государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами. Учет в области обращения с отходами. Информационное обеспечение основных групп населения в области обращения с отходами. Плата за размещение отходов. Страхование в области обращения с отходами. Экологический ущерб при обращении с отходами. Исковая деятельность. Экологический аудит в области обращения с отходами. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду. Требования к лабораториям, осуществляющим. Аналитическое исследование отходов. Производственный контроль в области обращении с отходами. Государственный надзор в области обращения с отходами. Права и обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля. Технологические процессы для переработки и обезвреживания отходов. Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод. Использование и обезвреживание отходов гальванических производств, нефтешламов, золошлаковых, отходов электроэнергетики, ртутьсодержащих отходов. Переработка отработанных автомобильных шин, отработанных автомобильных аккумуляторов, пластиковых отходов.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-2	владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления)	законодательство РФ в области обращения с отходами;	разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий; различного происхождения, а также химическим загрязнением окружающей среды; ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области хранения, переработки и утилизации отходов;	навыками использования эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовностью к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умением погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью
2	ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей;	основные принципы обращения с опасными отходами, опасные свойства отходов;	выбирать наиболее рациональные мероприятия при решении разнообразных проблем обращения с отходами производства;	- приемами проведения практических работ и работы на ПЭВМ; - выполнением графических работ (в виде простых схем и конструктивных схем оборудования)
3	ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	влияние отходов на окружающую среду	выбирать технические средства и производственные технологии с учетом их опасности и последствий их воздействия на окружающую среду	методами и средствами для успешного осуществления своей познавательной деятельности в различных отраслях химического производства
4	ПК-2	способностью разрабатывать и использовать графическую документацию	номенклатуры отходов; основных принципов логического построения последовательности функционирования процес-	анализировать экологические риски различного происхождения, а также химическим загрязнением окружающей	способностью выполнять профессиональные функции при работе в коллективе

			сов при переработки и утилизации отходов;	среды;	
5	ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	- методы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при обращении с опасными отходами;	оценивать и анализировать экологические риски, связанные с хранением, переработкой и утилизацией отходов	терминологией в области техносферной безопасности, способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ задания	
1	Введение. Общие сведения о промышленных отходах.	ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	<i>Банк тестовых заданий (промежуточное тестирование, зачет)</i>	1, 5, 7	Бланочное тестирование
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Собеседование (защита практических работ)	83	Защита практической работы
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Кейс-задание (тестирование)	94-96	Проверка преподавателем
2	Этапы и методы подготовки и переработки твердых промышленных отходов	ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	<i>Банк тестовых заданий (промежуточное тестирование, зачет)</i>	2, 8, 97	Бланочное тестирование
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Собеседование (защита практических работ)	84-86	Защита практической работы
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Кейс-задание (тестирование)	94-96	Проверка преподавателем
3	Переработка отходов процессов газификации топлив.	ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	<i>Банк тестовых заданий (промежуточное тестирование, зачет)</i>	3, 6, 9-14, 98, 99	Бланочное тестирование



		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Собеседование (защита практических работ)	87-88	Защита практической работы
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Кейс-задание (тестирование)	94-96	Проверка преподавателем
4	Технологии сбора и эвакуации твердых бытовых отходов (ТБО).	ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	<i>Банк тестовых заданий (промежуточное тестирование, зачет)</i>	4, 15-40, 49-55, 100	Бланочное тестирование
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Собеседование (защита практических работ)	89-90	Защита практической работы
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Кейс-задание (тестирование)	94-96	Проверка преподавателем
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Реферат	58-82	Проверка преподавателем
5	Важнейшие виды производств и обслуживания отрасли.	ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	<i>Банк тестовых заданий (промежуточное тестирование, зачет)</i>	40-48, 56-57, 101	Бланочное тестирование
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Собеседование (защита практических работ)	91-93	Защита практической работы
		ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-20	Кейс-задание (тестирование)	94-96	Проверка преподавателем

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме текущих опросов (собеседование, тестирование), письменных контрольных работ (кейс-задания), выполнения и защиты расчетно-практической работы, выполнения реферата и предусматривает возможность последующей сдачи зачета.

Текущие опросы обучающихся проводятся в виде тестирования или собеседования. Каждый вариант теста включает 10 вопросов на проверку знаний по теме. Собеседование проводится на лабораторных занятиях при обсуждении работ по соответствующим темам. Опрос студентов производится методом «фронтальной работы», а также с использованием технологии «мозгового штурма».

Каждый вариант контрольной работы включает 3 кейс-задания на проверку умений и навыков решения поставленных задач по определению параметров ресурсосбережения и показателей малоотходности технологий.

Каждый вариант реферата включает 1 контрольное задание, каждое из которых направлено на проверку умений работы с научной (в т.ч. периодической литературой), а также навыков проведения анализа научных текстов.

Каждый вариант расчетно-практической работы содержит 1 задание на проверку умений и навыков работы с научной литературой, а также применения знаний при определении показателей использования вторичных материальных ресурсов на примере конкретной технологии.

Каждый вариант билета для сдачи зачета включает

- 2 теоретических вопроса на проверку знаний и умений;
- 1 кейс-задание на проверку умений и навыков.

### **Вопросы для собеседования (текущие опросы)**

**ПК-2 – Готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием**

#### **Примерный перечень вопросов**

№ задания	Вопросы для собеседований
101	Проблемы создания малоотходных и безотходных производств
102	Определение безотходной и малоотходной технологий
103	Количественная оценка безотходности производств
104	Аспекты проблемы создания безотходных технологий
105	Принцип системности. Сущность системного анализа.
106	Состав и структура химико-технологической системы.
107	Классификация элементов ХТС по назначению
108	Модели химико-технологической системы
109	Системный анализ территориально-промышленных комплексов
110	Принцип цикличности материальных потоков
111	Принцип рециркуляции
112	Принцип комплексного использования сырьевых ресурсов. Вторичные материальные ресурсы.
113	Переработка, утилизация и обезвреживание отходов
114	Использование вторичных энергоресурсов. Энергосбережение
115	Принцип экологической безопасности. Требования экологической безопасности.
116	Общие принципы экологической оценки и их связь с принципом устойчивого развития
117	Принцип рациональной организации безотходных производств
118	Эффективность организации химико-технологического процесса
119	Факторы, определяющие организацию периодических или непрерывных процессов
120	Принцип комбинирования и межотраслевого кооперирования производств. Комбинирование в химико-технологических производствах
121	Формирование безотходной технологии в территориально-промышленных комплексах. Стадии процессов безотходного ТПК
122	Индустриально-экологическая система. Принципы
123	Технологические принципы химических производств. Принцип наилучшего использования движущей силы химической реакции.
124	Технологические принципы химических производств. Принцип использования смены механизма химической реакции.
125	Технологические принципы химических производств. Принцип использования реагента в избытке. Противоток веществ.
126	Технологические принципы химических производств. Принцип смещения равновесия при обратимых реакциях.

127	Технологические принципы химических производств. Принцип «замораживания» системы в состоянии, наиболее выгодном для проведения процесса.
128	Технологические принципы химических производств. Принцип реакционно-массообменных процессов. Снижение потерь продуктов на стадии разделения реакционной смеси.
129	Принципы рационализации технологических процессов
130	Принципы интенсификации химических производств.
131	Основные направления интенсификации химико-технологических процессов
132	Основные закономерности процессов химического превращения
133	Принципы наилучшего использования энергии
134	Эксергетический метод термодинамического анализа. Регенерация теплоты
135	Методология разработки химико-технологического безотходного процесса. Этапы проектирования
136	Организация проектирования БОП. Предпроектная разработка безотходных производств.
137	Экологическое проектное обоснование.
138	Технико-экономическое обоснование инвестиционного химического проекта.
139	Выполнение рабочего проекта безотходного химического производства
140	Разработка технологической схемы БОП. Общие положения.
141	Выбор метода производства. Составление принципиальной технологической схемы БОП. Общие способы разработки БОП
142	Выбор и расчет реакторов. Оформление задания на разработку технического проекта реактора. Компоновка оборудования

### Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

### Тестирование

ПК-2 – *Готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием*

№ задания	Вопросы для собеседований
201	Способ производства продукции (процесс, цех, территориально-производственный комплекс), при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле «сырьевые ресурсы– производство– потребление– вторичные сырьевые ресурсы» таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования, называется – <u>безотходная технология</u> .
202	Способ производства продукции (процесс, предприятие, ТПК), при котором вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, называется – <u>малоотходная технология</u> .
203	К нормативам вредного воздействия производства относят: – ПДВ + – НДС + – ПЗА – лимиты на размещение отходов в окружающей среде + – ОБУВ – нормативы образования отходов + – ПДК – ИЗВ
204	Значение коэффициента безотходности (или коэффициента комплексности) для безотходных технологий составляет: – 75-90 % – 90-95 % – 98 % и более +
205	Значение коэффициента безотходности (или коэффициента комплексности) для малоотходных отходных технологий не менее – 75-90 % + – 90-95 % – 98 % и более
206	Аспект создания безотходных технологий, связанный с необходимостью переработки многокомпонентного сырья комбинации процессов, которые обеспечивают наиболее комплексное (по числу извлеченных компонентов) и полное (по степени извлечения и использования компонентов) использование природного ресурса, называется ... – экологическим; – ресурсным; – технологическим; + – экономико-организационным.
207	Часть производства, где осуществляется собственно переработка сырья в продукты, химико-технологический процесс, называется ... <u>технологической подсистемой</u> .
208	Энергетическая подсистема – часть производства... – где осуществляется собственно переработка сырья в продукты, химико-технологический процесс; – служащая для обеспечения энергии химико-технологический процесс; + – для получения информации о его функционировании и для управления им

209		<p>Элементам какого уровня организации химико-технологической системы соответствует реакционный узел (рисунок)?</p> <p>— I — II+ — III — IV</p>								
210		<p>Установите соответствие номеров позиций наименованиям технологическим единицам на схеме автоматического регулирования параметров химического производства (рисунок)</p> <p>1 объект 2 первичный элемент 3 регулятор с вторичным прибором 4 исполнительный механизм</p> <p>5 линии связи 6 привод исполнительного механизма (мембраны) 7 технологический трубопровод</p>								
211	<p>К описательным моделям химико-технологических систем относятся:</p> <p>— химическая + — функциональная — специальная</p> <p>— операционная + — технологическая —</p> <p>— математическая + — структурная —</p>									
212	<p>Принцип, лежащий в основе создания безотходных производств и подразумевающий цикличность материального потока, т. е. возврата части его обратно в процесс, называется принципом ... <u>рециркуляции</u> .</p>									
213	<p>Удовлетворение потребностей общества в определенных видах природных ресурсов, основанное на экономически и экологически оправданном использовании всех их полезных свойств, а также на максимально полной переработке и всестороннем вовлечении природных ресурсов в хозяйственный оборот с ростом перспектив развития различных отраслей промышленности, природоохранных норм и требований, интересов настоящего и будущих поколений людей, называется <u>комплексным использованием природных ресурсов</u> .</p>									
214	<p>Необходимость охраны редких и исчезающих видов растений и животных с целью обеспечения биологического разнообразия, а также рационального расходования природных ресурсов, в том числе комплексного использования добываемых минеральных ресурсов, подразумевает принцип ... <u>экологической безопасности</u> .</p>									
215	<p>Установите соответствия:</p> <table border="1"> <tr> <td>предельная эффективность ХТП</td> <td>эффективность процесса, в котором при принятой совокупности условий его достигаются максимально возможные (предельные) значения конверсии сырья и селективности, основанные на данной конкретной химической схеме превращения исходного сырья</td> </tr> <tr> <td>экономическая эффективность ХТП</td> <td>приведенные затраты, себестоимость продукта, прибыль, рентабельность (отношение прибыли к себе (стоимости))</td> </tr> </table>		предельная эффективность ХТП	эффективность процесса, в котором при принятой совокупности условий его достигаются максимально возможные (предельные) значения конверсии сырья и селективности, основанные на данной конкретной химической схеме превращения исходного сырья	экономическая эффективность ХТП	приведенные затраты, себестоимость продукта, прибыль, рентабельность (отношение прибыли к себе (стоимости))				
предельная эффективность ХТП	эффективность процесса, в котором при принятой совокупности условий его достигаются максимально возможные (предельные) значения конверсии сырья и селективности, основанные на данной конкретной химической схеме превращения исходного сырья									
экономическая эффективность ХТП	приведенные затраты, себестоимость продукта, прибыль, рентабельность (отношение прибыли к себе (стоимости))									
216	<p>Стадии формирования безотходного ТПК (установите соответствие)</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Оценка ресурсного потенциала окружающей среды</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Разработка вариантов промышленного развития на основе имеющихся данных о необходимости минеральных ресурсов, а также оценка степени воздействия производственных отходов при используемой технологии на состояние окружающей среды</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Включение обслуживающих отраслей промышленного производства и построение графика материальных потоков отходов с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальную возможную безотходность в пределах реально осуществимого технологического цикла.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Планирование перспективного развития ТПК (включая создание новых отраслей, модернизация производственных технологий и т.д.)</td> </tr> </table>		1	Оценка ресурсного потенциала окружающей среды	2	Разработка вариантов промышленного развития на основе имеющихся данных о необходимости минеральных ресурсов, а также оценка степени воздействия производственных отходов при используемой технологии на состояние окружающей среды	3	Включение обслуживающих отраслей промышленного производства и построение графика материальных потоков отходов с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальную возможную безотходность в пределах реально осуществимого технологического цикла.	4	Планирование перспективного развития ТПК (включая создание новых отраслей, модернизация производственных технологий и т.д.)
1	Оценка ресурсного потенциала окружающей среды									
2	Разработка вариантов промышленного развития на основе имеющихся данных о необходимости минеральных ресурсов, а также оценка степени воздействия производственных отходов при используемой технологии на состояние окружающей среды									
3	Включение обслуживающих отраслей промышленного производства и построение графика материальных потоков отходов с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальную возможную безотходность в пределах реально осуществимого технологического цикла.									
4	Планирование перспективного развития ТПК (включая создание новых отраслей, модернизация производственных технологий и т.д.)									
217	<p>МЕЛ вскрышных пород месторождений полезных ископаемых МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В КАЧЕСТВЕ:</p> <p>а) раскислителя почв (+) б) комбикормов в животноводстве и птицеводстве (+) в) заменителя сахарного известкового камня (+) г) ветеринарного препарата (-)</p>									
218	<p>В качестве примесей пески Латненского месторождения содержат:</p> <p>а) полевые шпаты (+) г) слюда (-) б) ильменит (+) д) рутил (+) в) уголь (-) е) циркон (+)</p>									
219	<p>Шлаки металлургических производств могут быть использованы:</p> <p>а) при производстве цемента (+) б) при производстве теплоизоляционных строительных материалов (+) в) в промышленном гражданском и дорожном строительстве (+) г) при производстве минеральных удобрений (-) д) при производстве кислот (-)</p>									
220	<p>Составьте последовательность технологических операций по производству шлакового кирпича:</p> <p>( ) вторичное перемешивание (3) ( ) котлы для закрепления (5) ( ) гашение извести (2) ( ) формование кирпича (4) ( ) смешение (1) ( ) готовый продукт (6)</p>									
221	<p>Составьте последовательность технологических операций по производству шлакосталлов:</p> <p>( ) регенеративная ванная печь (3) ( ) помол (1) ( ) конвертер (2) ( ) охлаждение, резка (6) ( ) кристаллизатор (5) ( ) прокатный стан (4) ( ) готовый продукт (7)</p>									
222	<p>Составьте последовательность технологических операций по подготовке отходов резины к процессу регенерации:</p> <p>( ) смешение крошки с мягчителями и активаторами (3) ( ) девулканизация (4) ( ) измельчение резины в крошку (1) ( ) отделение от резины текстильной ткани (2)</p>									

223	Нефтяные шламы возможно использовать в промышленных областях: а) в качестве топлива (+) б) при смешении с негашеной известью в качестве наполнителя при строительных ра-ботах (+) в) при получении бетона (-)
224	Пиритные огарки возможно использовать в промышленных областях: а) для извлечения цветных металлов (+) б) для производства чугуна и стали (+) в) в адсорбционной технике (-) г) в сельском хозяйстве (+) д) в цементной и стекольной промышленности (+) е) в резиновой промышленности (-) ж) в органическом синтезе (-)

### Критерии и шкалы оценки:

- «четвертый уровень обученности» – студент правильно ответил на 85-100 % вопросов теста;
- «третий уровень обученности» – студент правильно ответил на 70-84,99 % вопросов теста;
- «второй уровень обученности» – студент ответил на 49,99-69,99 % вопросов теста;
- «первый уровень обученности» – студент ответил на 49,99-69,99 % вопросов теста.

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он освоил **второй, третий и четвертый уровень обученности; оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он освоил **первый уровень обученности.**

### Кейс-задания

*ПК-2 – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду*

№ задания	Вопросы для собеседований												
301	На основе критерия экологичности Релиза-Шубина проанализируйте технологии производства борной кислоты: 1-й метод: $V + 3HNO_3 \rightarrow H_3BO_3 + 3NO_2$ ; 2-й метод: $B_2O_3 + 3H_2O \rightarrow H_3BO_3$ ; 3-й метод: $Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 + 5H_2O \rightarrow 4H_3BO_3 + Na_2SO_4$ .												
302	Одним из главных принципом, при создании малоотходных и безотходных технологий и производств является принцип рециркуляции сырья и материалов. Пусть дана реакция: $A + B \rightarrow C + D$ , где А и В – исходное сырье, С и D – продукты производства (целевой и побочный). Предложите способ максимально полного использования сырья, если 1) один из исходных компонентов стоит существенно дороже; 2) стоимость исходных компонентов примерно одинакова; 3) избыток одного из компонентов увеличивает выход побочного продукта.												
303	Оцените уровень комплексности использования минерального сырья, если при производстве лигнина микробиологическим методом. Ответ обоснуйте.												
304	Величина полезного расхода в производстве изделия равна 10 кг, отходы составляют 25 % от чистого веса. Определить норму расхода, коэффициент использования материала и расходный коэффициент при изготовлении изделия.												
305	На примере одного из производств предложите схему комплексного использования сырья, а также межотраслевого кооперирования с целью создания Индустриальной экологической системы.												
306	Выполните расчеты характеристик водопользования предприятия и на основании полученных расчетов сделать выводы о рациональном использовании водных ресурсов на предприятии: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th><math>Q_{об}, M^3/сут</math></th> <th><math>Q_{ист}, M^3/сут</math></th> <th><math>Q_n, M^3/сут</math></th> <th><math>Q_{обр.вод}, M^3/сут</math></th> <th><math>Q_{сыр}, M^3/сут</math></th> <th><math>Q_{посл}, M^3/сут</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>486</td> <td>58</td> <td>0,6</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>88</td> </tr> </tbody> </table>	$Q_{об}, M^3/сут$	$Q_{ист}, M^3/сут$	$Q_n, M^3/сут$	$Q_{обр.вод}, M^3/сут$	$Q_{сыр}, M^3/сут$	$Q_{посл}, M^3/сут$	486	58	0,6	10	4	88
$Q_{об}, M^3/сут$	$Q_{ист}, M^3/сут$	$Q_n, M^3/сут$	$Q_{обр.вод}, M^3/сут$	$Q_{сыр}, M^3/сут$	$Q_{посл}, M^3/сут$								
486	58	0,6	10	4	88								
307	Рассчитайте коэффициент эффективности реактора дегидрирования кумола, если рассчитанные для условий реакции теоретически возможные степень превращения и селективность соответственно равны $x_T = 0,99$ , $s_T = 0,98$ , конверсия кумола достигает $x_A = 0,5$ , а селективность по $\alpha$ -метилстиролу $s_A = 0,9$ .												
308	По чугунному теплопроводу диаметром $60 \times 3,5$ мм движется пар с температурой $t_p = 325$ °С. Коэффициент теплоотдачи от пара к трубе $\alpha_1 = 110$ Вт/(м <sup>2</sup> · К). Окружающий воздух имеет температуру $t_w = 20$ °С. Найти удельные тепловые потери, если теплопровод изолирован слоем пеношамота толщиной 70 мм, а коэффициент теплоотдачи со стороны воздуха $\alpha_2 = 15$ Вт/(м <sup>2</sup> · К). Коэффициент теплопроводности чугуна равен 90 Вт/(м · К), а пеношамота – 0,29 Вт/(м · К).												
309	Изменится ли уровень рациональности использования материалов, если известно, что в базовом году чистый расход составил 5 кг, коэффициент использования равен 0,7, а в плановом году полезный расход уменьшится на 0,5 кг, сумма отходов и потерь уменьшится на 0,15 кг.												

310	Два предприятия выпускают одинаковое количество автопокрышек. Общий расход резины на производство автопокрышек на первом предприятии – 1 200 т. При этом потери резины составляют 15 % от чистого расхода. На втором предприятии общий расход резины ниже на 50 т, а чистый – меньше на 5 % по сравнению с соответствующими показателями первого предприятия. Сравните коэффициенты потерь резины на этих предприятиях.			
311	Определите примерный размер экономии металла в одной из отраслей машиностроения, если известно, что в 2011 году её предприятия произведут 120 тыс. машин со средним удельным расходом металла на машину 2,2 т. Исходные данные для расчёта размера экономии металла			
	Наименование использованного металла	Коэффициент полезного использования, %	Чистая масса деталей, кг	Величина отходов, кг
	Чугунное литьё	75	2 200	900
	Стальное литьё	70	1 000	480
	Сталь:			
	- листовая	68	500	300
	- прутковая	74	425	120
	- в слитках	72	490	140
	Бронза	90	35	4

### Критерии и шкалы оценки:

Кейс-задача оценивается по уровневой шкале

- **«не удовлетворительно»** – студент выбрал неправильную методику решения задачи; не владеет понятийно-терминологическим аппаратом;
- **«удовлетворительно»** – студент выбрал верную методику решения задачи, но допустил ошибку в вычислениях; допустил ошибку в выборе термина;
- **«хорошо»** – студент выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; допустил ошибку в выборе термина;
- **«отлично»** – студент выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; подобрал правильный термин.

### Расчетно-практическая работа

*ПК-2 – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду*

### Примерные задания для выполнения расчетно-практической работы

Номер задания	Наименование задания													
401	Расчет количеств твердых отходов технологии (на примере обжига серного колчедана)													
	Производит ельно сть, т/ч	Конц ентра ция, мас. Д.,%	$\alpha$ , Д.,%	$\text{C}_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{колч.}}$ , мас. Д.,%	$\text{C}_s^{\text{с.колч.}}$ , мас. Д.,%	$\text{C}_s^{\text{огар.}}$ , мас. Д.,%	$\text{C}_{\text{SO}_2}$ , об.д., %	$\text{C}_{\text{SO}_3}$ , об.д., %	$t^{\text{возд.}}$ , °C	$t^{\text{колч.}}$ , °C	$\phi$ , об.д., %	$t^{\text{об.газ.}}$ , °C	$t^{\text{огар.}}$ , °C	
	10	75	0,90	7,5	42	2,6	16	0,10	20	220	75	850	50	

### Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он разносторонне проанализировал ситуацию; правильно провел все необходимые расчеты и сформулировал грамотные выводы, адекватно отражающие полученные результаты; ответил на все вопросы, не допустил ошибки, предложил обоснованные управленческие рекомендации; привел примеры эффективности аналогичных решений; владеет знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он разносторонне проанализировал ситуацию; правильно провел все необходимые расчеты и сформулировал грамотные выводы, адекватно отражающие полученные результаты; ответил на вопросы, допустил не более 2 ошибок, предложил управленческие рекомендации; привел примеры эффективности аналогичных решений; владеет знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он поверхностно проанализировал ситуацию; провел все необходимые расчеты и сформулировал выводы, отражающие полученные результаты; ответил на вопросы, допустил не более 3 ошибок, не предложил управленческие рекомендации.

- **оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если он не смог правильно решить ситуацию и провести необходимые расчеты; допустил ошибку в анализе истории; не ответил на вопросы.

### **Реферат**

*ПК-2 – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду*

Примерные задания для выполнения

Номер вопроса	Текст вопроса
501	Безотходные производства и технологии.
502	Классификация отраслей промышленности по степени экологической опасности для природы.
503	Экологическая экспертиза технологий.
504	Экологический паспорт и декларация безопасности производства.
505	Экологические особенности промышленности. Создание принципиально новых ресурсосберегающих и безотходных технологий и превращение действующих в малоотходные
506	Экологизация сельского хозяйства.
507	Экологизация лесного хозяйства.
508	Лесозаготовки, лесопромыслы, лесовосстановление.
509	Экологизация науки.
510	Переработка и утилизация отходов производств.
511	Классификация сырьевых ресурсов.
512	Поиск альтернативных источников энергии, ресурсосберегающие технологии и оборудование.
513	Утилизация отходов машиностроительных предприятий.
514	Утилизация отходов пищевой промышленности.
515	Утилизация отходов деревоперерабатывающей промышленности
516	Утилизация отходов строительной промышленности
517	Утилизация отходов горнодобывающей промышленности
518	Утилизация отходов производства пластмасс
519	Альтернативные источники энергии

### **Экзамен**

*ПК-2 – Готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием*

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен (в билете 3 вопроса)

Номер вопроса	Текст вопроса
401	Проблемы создания малоотходных и безотходных производств
402	Определение безотходной и малоотходной технологий
403	Количественная оценка безотходности производств
404	Аспекты проблемы создания безотходных технологий
405	Принцип системности. Сущность системного анализа.
406	Состав и структура химико-технологической системы.
407	Классификация элементов ХТС по назначению
408	Модели химико-технологической системы
409	Системный анализ территориально-промышленных комплексов
410	Принцип цикличности материальных потоков
411	Принцип рециркуляции

412	Принцип комплексного использования сырьевых ресурсов. Вторичные материальные ресурсы.
413	Переработка, утилизация и обезвреживание отходов
414	Использование вторичных энергоресурсов. Энергосбережение
415	Принцип экологической безопасности. Требования экологической безопасности.
416	Общие принципы экологической оценки и их связь с принципом устойчивого развития
417	Принцип рациональной организации безотходных производств
418	Эффективность организации химико-технологического процесса
419	Факторы, определяющие организацию периодических или непрерывных процессов
420	Принцип комбинирования и межотраслевого кооперирования производств. Комбинирование в химико-технологических производствах
421	Формирование безотходной технологии в территориально-промышленных комплексах. Стадии процессов безотходного ТПК
422	Индустриально-экологическая система. Принципы
423	Технологические принципы химических производств. Принцип наилучшего использования движущей силы химической реакции.
424	Технологические принципы химических производств. Принцип использования смены механизма химической реакции.
425	Технологические принципы химических производств. Принцип использования реагента в избытке. Протivotок веществ.
426	Технологические принципы химических производств. Принцип смещения равновесия при обратимых реакциях.
427	Технологические принципы химических производств. Принцип «замораживания» системы в состоянии, наиболее выгодном для проведения процесса.
428	Технологические принципы химических производств. Принцип реакционно-массообменных процессов. Снижение потерь продуктов на стадии разделения реакционной смеси.
429	Принципы рационализации технологических процессов
430	Принципы интенсификации химических производств.
431	Основные направления интенсификации химико-технологических процессов
432	Основные закономерности процессов химического превращения
433	Принципы наилучшего использования энергии
434	Эксергетический метод термодинамического анализа. Регенерация теплоты
435	Методология разработки химико-технологического безотходного процесса. Этапы проектирования
436	Организация проектирования БОП. Предпроектная разработка безотходных производств.
437	Экологическое проектное обоснование.
438	Технико-экономическое обоснование инвестиционного химического проекта.
439	Выполнение рабочего проекта безотходного химического производства
440	Разработка технологической схемы БОП. Общие положения.
441	Выбор метода производства. Составление принципиальной технологической схемы БОП. Общие способы разработки БОП
442	Выбор и расчет реакторов. Оформление задания на разработку технического проекта реактора. Компоновка оборудования

### Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он разносторонне проанализировал ситуацию; правильно провел все необходимые расчеты и сформулировал грамотные выводы, адекватно отражающие полученные результаты; ответил на все вопросы, не допустил ошибки, предложил обоснованные управленческие рекомендации; привел примеры эффективности аналогичных решений; владеет знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он разносторонне проанализировал ситуацию; правильно провел все необходимые расчеты и сформулировал грамотные выводы, адекватно отражающие полученные результаты; ответил на вопросы, допустил не более 2 ошибок, предложил управленческие рекомендации; привел примеры эффективности аналогичных решений; владеет знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он поверхностно проанализировал ситуацию; провел все необходимые расчеты и сформулировал выводы, отражающие полученные результаты; ответил на вопросы, допустил не более 3 ошибок, не предложил управленческие рекомендации.



- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он не смог правильно решить ситуацию и провести необходимые расчеты; допустил ошибку в анализе истории; не ответил на вопросы.

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки студента.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2015 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

**Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, выполнение контрольных работ, составленных из тестовых заданий и кейс-заданий, защиты РГР по предложенному преподавателем варианту.

Максимальное количество баллов, получаемых студентом:

	Максимальное количество баллов за 1 точку контроля	Максимальная сумма баллов
Текущие опросы (тестирование, собеседование) (ТО)	1	$1 \times 8 \text{ ТО} = 8$
Выполнение контрольных работ (решение кейс-заданий)	5	$5 \times 2 \text{ Кр} = 10$
Выполнение и защита реферата	10	$10 \times 1 \text{ Р} = 10$
Выполнение и защита РГР	15	$15 \times 1 \text{ РГР} = 15$
Зачет	30	30

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 43.

**2. Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине по дисциплине (в соответствии с нормативными документами университета).

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции <sup>1</sup>
<b>ПК-2</b> – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду					
<b>ЗНАТЬ:</b> методику создания экологической базы данных на предприятии и эффективной системы экологической информации, распространяемой на всех уровнях управления.	Собеседование	владение понятийным аппаратом, применяемым в технологии создания малоотходных и безотходных технологий, знание основных элементов технологического процесса, умение соотносить теоретические знания с практическими примерами	студент понимает основные принципы создания малоотходных и безотходных технологий, знает основные критерии оценки безотходности производства, владеет знаниями в области основных элементов химико-технологических систем, умеет приводить примеры практической реализации технологий безотходных производств	зачтено	О/б
			студент не владеет понятийным аппаратом, не знает основных этапов создания ресурсосберегающих технологий	не зачтено	Н/о
	Тест	Знание основных аспектов проблемы создания безотходных технологий, принципов мало- и безотходных технологий, основные элементы индустриальной экологической системы	владеет информацией об основных аспектах в необходимости создания технологий ресурсосбережения, способен приводить примеры реализации малоотходности на примере существующих технологий, знает основные этапы создания технологий по энерго- и ресурсосбережению	зачтено	О/б
			студент не знает основные критерии оценки безотходности производства и не владеет знаниями в области основных элементов химико-технологических систем	не зачтено	Н/о
<b>УМЕТЬ:</b> формировать базу данных по экологической информации, использовать нормативные акты для создания на предприятии эффективной системы экологической информации.	РПР	применение методики по созданию экологической базы данных на предприятиях и эффективной системы экологической информации, распространяемой на всех уровнях управления	Студент правильно выбрал методику для создания экологической базы данных на предприятиях, владеет методикой расчета и алгоритмом работы в программных средствах, используемых в области экологического проектирования	хорошо	О/п
			Студент правильно выбрал методику для создания экологической базы данных на предприятиях, плохо владеет алгоритмом работы в программных средствах, используемых в области экологического проектирования	Удовл.	О/б
			Студент не правильно выбрал методику для создания экологической базы данных на предприятиях, не владеет методикой алгоритмом работы в программных средствах, используемых в области экологического проектирования	Не удовл.	Н/о

<sup>1</sup> Условные обозначения: **Н/о** – уровень освоения компетенции «Не освоена (недостаточный)», **О/б** – уровень освоения компетенции «Освоена (базовый)», **О/п** – уровень освоения компетенции «Освоена (повышенный)»

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции <sup>1</sup>
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методикой организации ведения учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды, данных экологического мониторинга, документации по ликвидации отходов и прочей информации экологического характера, предоставляемой в распоряжение координатора природоохранной деятельности с использованием соответствующих нормативных актов; принципами и способами создания системы экологической информации на уровне предприятия и его подразделений с учетом современных IT-технологий, включая технологии визуализации воздействий на окружающую среду.	Кейс-задания	применение методик по оценке энерго- и ресурсоэффективности технологий	студент выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; допустил ошибку в выборе термина	хорошо	О/п
			студент выбрал верную методику решения задачи, но допустил ошибку в вычислениях; допустил ошибку в выборе термина	Удовл.	О/б
			студент выбрал неправильную методику решения задачи; не владеет понятийно-терминологическим аппаратом	Не удовл.	Н/о
	РПР	навыков работы с методиками организации ведения учета санитарно-гигиенических показателей, данных экологического мониторинга, документации экологического характера, предоставляемой в распоряжение координатора природоохранной деятельности с использованием соответствующих нормативных актов.	Студентом проанализированы полученные результаты оценки воздействия промышленного объекта на окружающую среду, сделаны выводы о возможности (невозможности) реализации технологии и предложены меры по сокращению (предотвращению) техногенной нагрузки	отлично	О/п
			Студентом проанализированы полученные результаты оценки воздействия промышленного объекта на окружающую среду, сделаны выводы о возможности (невозможности) реализации технологии, меры по сокращению (предотвращению) техногенной нагрузки не предложены или предложены с ошибками	хорошо	О/п
			Анализ полученных результатов оценки воздействия промышленного объекта на окружающую среду осуществлен с ошибками, сделаны выводы о возможности (невозможности) реализации технологии, меры по сокращению (предотвращению) техногенной нагрузки не предложены или предложены с ошибками	Удовл.	О/б
			Студентом не проанализированы полученные результаты оценки воздействия промышленного объекта на окружающую среду или анализ произведен неверно, предложенные меры по сокращению (предотвращению) техногенной нагрузки не обеспечивают необходимого результата	Не удовл.	Н/о
	Кейс-задания	владение навыками расчетов эколого-экономического анализа энерго- и ресурсоэффективности технологий	студент выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; подобрал правильный термин	отлично	О/п
			студент выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; допустил ошибку в выборе термина	хорошо	О/п
			студент выбрал верную методику решения задачи, но допустил ошибку в вычислениях; допустил ошибку в выборе термина	Удовл.	О/б
			студент выбрал неправильную методику решения задачи; не владеет понятийно-терминологическим аппаратом	Не удовл.	Н/о