

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Химико-технологический институт**

*Кафедра физико-химической технологии защиты биосферы*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.03 ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – «Промышленная экология и рациональное  
использование природных ресурсов»

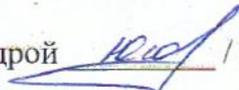
Квалификация - магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 7 (252)

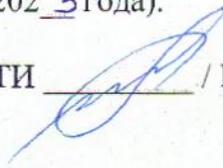
г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: канд. хим. наук, доцент  Купчинская Е.В.

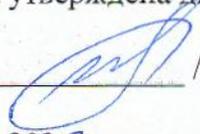
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физико-химической технологии защиты биосферы (протокол № 6 от «11» 01 2023 года).

Зав. кафедрой  / Ю.А. Горбатенко /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 3 от «15» 02 2023 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«15» 02 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
очная форма обучения .....	6
заочная форма обучения .....	7
очно-заочная форма обучения .....	8
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	10
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	15
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	15
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	16
7.3. 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 .....	17
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	23

## 1. Общие положения

Дисциплина «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.04.01 - Техносферная безопасность (профиль – Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. № 569н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 121н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 678 от 25.05.2020;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 20.04.01 - Техносферная безопасность (профиль – Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023) и утвержденный ректором УГЛТУ (16.03.2023).
- Обучение по образовательной программе высшего образования направления 20.04.01 - Техносферная безопасность (профиль – Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – формирование у обучающихся знаний о методах обращения с промышленными и бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами, экологически грамотного отношения к технологии производства.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить с технологическими причинами выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов;
- научить разрабатывать предложения по внедрению новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии, и осуществлять их технологическое и экономическое обоснование;
- научить проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- **ПК-1** Способность осуществлять технологическое обоснование внедрения новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии; проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий;
- **ПК-3** Способность выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов, способность разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий для окружающей среды.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** причины возникновения промышленных отходов; новую технику и экобиозащитное оборудование, включая наилучшие доступные технологии;

**уметь:** осуществлять технологическое обоснование внедрения новой техники и технологий; устанавливать технологические причины возникновения твердых отходов; разрабатывать водо- и воздухоохранные мероприятия/предложения по предупреждению негативных последствий для окружающей среды.

**владеть:** навыками проведения расчета и анализа ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Принципы создания малоотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических процессов	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.	Информационное обеспечение в области обращения с особо опасными отходами	Контроль и автоматизация экобиозащитных технологических процессов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3		Производственная практика (научно-исследовательская работа)	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>100,7</b>	<b>32,7</b>	<b>54,7</b>
лекции (Л)	30	14	26
практические занятия (ПЗ)	70	18	28
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
иные виды контактной работы	0,7	0,7	0,7
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>151,3</b>	<b>219,3</b>	<b>197,3</b>
изучение теоретического курса	40	100	110
подготовка к текущему контролю	40	102	116
курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	71,3	17,3	71,3
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен, экзамен</b>	<b>экзамен, экзамен</b>	<b>экзамен, экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7/252</b>	<b>7/252</b>	<b>7/252</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1.Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	очная форма обучения			Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
1	Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»	1	-	-	1	2
2	Утилизация отходов производства неорганических веществ	4	8	-	12	10
3	Утилизация отходов горнодобывающей промышленности	3	8	-	11	8
4	Утилизация отходов черной и цветной металлургии	4	8	-	12	8
5	Утилизация отходов металлообработки	2	8	-	10	8
6	Переработка отходов заго-	4	8	-	12	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
	товки и переработки растительного сырья						
7	Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс	4	8	-	12	12	
8	Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии	2	8	-	10	8	
9	Переработка твердых бытовых отходов	6	14	-	20	14	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>30</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	
Промежуточная аттестация					0,7	71,3	
<b>Всего</b>						<b>252</b>	

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»	1	-	-	1	2	
2	Утилизация отходов производства неорганических веществ	2	2	-	4	28	
3	Утилизация отходов горнодобывающей промышленности	1	2	-	3	20	
4	Утилизация отходов черной и цветной металлургии	1	2	-	3	20	
5	Утилизация отходов металлообработки	1	2	-	3	20	
6	Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья	2	2	-	4	28	
7	Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс	2	2	-	4	24	
8	Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии	1	2	-	3	24	
9	Переработка твердых бытовых отходов	3	4	-	7	36	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>14</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>202</b>	
Промежуточная аттестация					0,7	17,3	
<b>Всего</b>						<b>252</b>	

**очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»	1	-	-	1	2
2	Утилизация отходов производства неорганических веществ	3	4	-	7	16
3	Утилизация отходов горнодобывающей промышленности	3	4	-	7	16
4	Утилизация отходов черной и цветной металлургии	3	4	-	7	16
5	Утилизация отходов металлообработки	3	-	-	3	16
6	Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья	3	4	-	7	16
7	Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс	3	4	-	7	16
8	Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии	1	-	-	1	4
9	Переработка твердых бытовых отходов	6	8	-	14	24
<b>Итого по разделам:</b>		<b>26</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>126</b>
Промежуточная аттестация					0,7	71,3
<b>Всего</b>		<b>252</b>				

**5.2. Содержание занятий лекционного типа**

**1. Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»**

1.1. *Цели и задачи дисциплины.* Место дисциплины в системе экологических наук. Связь со смежными дисциплинами.

**2. Утилизация отходов производства неорганических веществ**

2.1. *Утилизация твердых отходов производства серной кислоты.* Переработка пиритного огарка: извлечение цветных металлов, использование в доменном производстве, получение железного сурика. Переработка пыли сухих электрофильтров с получением минеральных пигментов типа «мумия» и «желтая охра». Получение селена из шламов промывных башен и мокрых электрофильтров.

2.2. *Утилизация фосфогипса.* Методы переработки фосфогипса: получение вяжущего; получение цемента и серной кислоты; использование фосфогипса в качестве минерального удобрения.

2.3. *Переработка твердых отходов производства фосфорной кислоты электротермическим методом.* Переработка шламов, шлаков и феррофосфора.

2.4. *Утилизация отходов производства кальцинированной соды.* Получение вяжущего из шламов производства кальцинированной соды.

### **3. Утилизация отходов горнодобывающей промышленности**

3.1. *Переработка и использование вскрышных и попутно извлекаемых пород.* Производство керамзита. Рекультивация земель. Закладка выработанного пространства.

3.2. *Переработка отходов углеобогащения.* Производство аглопорита. Производство  $SO_2$ .

3.3. *Геотехнология.* Скважинная гидродобыча. Подземная выплавка. Методы технической микробиологии. Подземная газификация угля.

### **4. Утилизация отходов черной и цветной металлургии.**

4.1. *Утилизация доменных и сталеплавильных шлаков.* Получение литого щебня, пемзы, шлаковаты, шлакового цемента, шлакоситаллов.

4.2. *Переработка шламов глиноземного производства.* Байеровские и спекательные шламы, их состав и свойства. Использование шламов глиноземного производства в производстве цемента, в окусковании железных руд, получение смешанного коагулянта.

### **5. Утилизация отходов металлообработки**

5.1. *Переработка и утилизация окалиномаслосодержащих осадков.* Образование окалиномаслосодержащих осадков. Их состав. Методы обезвоживания и утилизации окалиномаслосодержащих осадков.

5.2. *Обезвреживание и очистка сточных вод гальванического производства.*

Виды сточных вод гальванического производства, их обезвреживание, очистка и утилизация образующихся продуктов.

### **6. Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья**

6.1. *Утилизация растительных отходов в местах их образования.* Использование в качестве сырья для получения органических удобрений. Использование в качестве добавки в корм скота. Использование в качестве подстилки. Производство витаминных добавок.

6.2. *Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов* Получение из древесных отходов древесно-стружечных плит, древесно-волоконистых плит и древесных пластиков.

6.3. *Химическая переработка отходов растительного сырья.* Использование отходов растительного сырья в гидролизном и целлюлозно-бумажном производстве.

6.4. *Термическая переработка отходов растительного сырья.* Пиролиз древесины. Производство активированных углей. Использование древесных отходов в качестве топлива.

6.5. *Переработка гидролизного лигнина.* Брикетирование и гранулирование лигнина. Получение лигнинной муки. Получение коллактивита. Получение полифепана. Использование лигнина в качестве топлива.

### **7. Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс**

7.1. *Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий.* Получение девулканизата и резиновой крошки.

7.2. *Переработка и использование отходов производства пластмасс.* Переработка полиэтиленовой пленки. Криогенная переработка пластмасс. Использование отходов пластмасс для обезвреживания шламов цветных металлов. Гидролиз пенополиуретана. Пиролиз пластмасс. Методы самоликвидации пластмасс.

### **8. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии.**

8.1. *Переработка кислых гудронов.* Использование гудронов в качестве топлива. Получение  $SO_2$ . Производство битумов.

8.2. *Переработка нефтяных шламов.* Сжигание нефтяных шламов

### **9. Переработка твердых бытовых отходов.**

9.1 *Сбор и эвакуация ТБО. Размещение ТБО на полигонах. Брикетирование ТБО.*

9.2. *Термические методы утилизации ТБО.* Слоевое сжигание неподготовленных ТБО в топках с колосниковыми решетками. Сжигание ТБО в печах кипящего слоя. Сжи-

гание-газификация в плотном слое кускового материала. Сжигание ТБО в слое шлакового расплава. Сжигание ТБО в плотном слое кускового материала и в шлаковом расплаве без принудительного перемешивания. Пиролиз-сжигание. Пиролиз-газификация. Сжигание специально подготовленных ТБО совместно с природным топливом в топках энергетических котлов. Плазменный пиролиз ТБО.

9.3 *Компостирование ТБО.* Компостирование на открытом воздухе. Компостирование в заводских условиях в биобарабанах.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Раздел 2. Утилизация отходов производства неорганических веществ (тема: 2.1. Утилизация твердых отходов производства серной кислоты)	практическая работа	4	2	4
2	Раздел 2. Утилизация отходов производства неорганических веществ (тема: 2.2. Утилизация фосфогипса.)	практическая работа	4	-	-
3	Раздел 3. Утилизация отходов горнодобывающей промышленности (тема: 3.1. Переработка и использование вскрышных и попутно извлекаемых пород)	практическая работа	4	2	4
4	Раздел 3. Утилизация отходов горнодобывающей промышленности (тема: 3.2. Переработка отходов углеобогащения)	практическая работа	4	-	-
5	Раздел 4. Утилизация отходов черной и цветной металлургии (тема: 4.1. Утилизация доменных и сталеплавильных шлаков)	практическая работа	4	2	4
6	Раздел 4. Утилизация отходов черной и цветной металлургии (тема: 4.2. Переработка шламов глиноземного производства)	практическая работа	4	-	-
7	Раздел 5. Утилизация отходов металлообработки (тема: 5.1. Переработка и утилизация окалинмаслосодержащих осадков)	практическая работа	4	2	-
8	Раздел 5. Утилизация отходов металлообработки (тема: 5.2. Обезвреживание и очистка сточных вод гальванического производства)	практическая работа	4	-	-
9	Раздел 6. Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья (тема: 6.2. Использование отходов растительного сырья в произ-	практическая работа	4	-	-

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
	водстве стройматериалов)				
10	Раздел 6. Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья (тема: 6.4 Термическая переработка отходов растительного сырья)	практическая работа	4	2	4
11	Раздел 7. Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс (тема:7.1. Переработка и использование отходов производства резинотехнических изделий)	практическая работа	4	-	-
12	Раздел 7. Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс (тема:7.2. Переработка и использование отходов производства и потребления пластмасс)	практическая работа	4	2	4
13	Раздел 8. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии (тема: 8.1. Переработка кислых гудронов)	практическая работа	4	-	-
14	Раздел 8. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии (тема: 8.2. Переработка нефтяных шламов)	практическая работа	4	2	-
15	Раздел 9. Переработка твердых бытовых отходов (тема: 9.1. Сбор и эвакуация ТБО)	практическая работа	4	-	-
16	Раздел 9. Переработка твердых бытовых отходов (тема: 9.2. Термические методы утилизации ТБО)	практическая работа	4	4	4
17	Раздел 9. Переработка твердых бытовых отходов (тема: 9.2. Термические методы утилизации ТБО)	практическая работа	4	-	4
18	Раздел 9. Переработка твердых бытовых отходов (тема: 9.3. Компостирование ТБО)	практическая работа	2	-	-
<b>Итого:</b>			<b>70</b>	<b>18</b>	<b>28</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	
1	Раздел 1. Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»	Изучение лекционного материала	2	2	2
2	Раздел 2. Утилизация отходов производства неорганических ве-	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к	10	28	16

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	
	шеств	практическим занятиям			
3	Раздел 3. Утилизация отходов горнодобывающей промышленности	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	8	20	16
4	Раздел 4. Утилизация отходов черной и цветной металлургии (тема: 4.1. Утилизация доменных и сталеплавильных шлаков)	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	8	20	16
5	Раздел 5. Утилизация отходов металлообработки	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	8	20	16
6	Раздел 6. Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	10	28	16
7	Раздел 7. Переработка и использование отходов производства и потребления резинотехнических изделий и пластмасс	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	12	24	16
8	Раздел 8. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	8	24	4
9	Раздел 9. Переработка твердых бытовых отходов.	Подготовка к тестовому контролю, подготовка к практическим занятиям	14	36	24
10	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	71,3	17,3	71,3
<b>Итого:</b>			<b>151,3</b>	<b>219,3</b>	<b>197,3</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Власов, О. А. Технологии переработки твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. А. Власов. — Красноярск : СФУ, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-7638-4183-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157744">https://e.lanbook.com/book/157744</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Управление отходами. Сбор, транспортирование, прессование, сортировка твердых бытовых отходов : монография / Я. И. Вайсман, В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь, В. Н. Григорьев. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 236 с. — ISBN 978-5-398-00799-2. — Текст : электронный// Лань : электронно-	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160718">https://e.lanbook.com/book/160718</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.		
3	Хорошавин, Л. Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов : учебное пособие / Л. Б. Хорошавин, В. А. Беляков, Е. А. Свалов. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 220 с. — ISBN 978-5-7996-1747-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/98718">https://e.lanbook.com/book/98718</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Организация и управление твердыми коммунальными отходами города в рамках экологического менеджмента : монография / В. Г. Ларионов, М. Н. Павленков, П. М. Воронин [и др.] ; под редакцией В. Г. Ларионова, М. Н. Павленкова. — Москва : Дашков и К, 2018. — 366 с. — ISBN 978-5-394-03338-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119252">https://e.lanbook.com/book/119252</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168903">https://e.lanbook.com/book/168903</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Ветошкин, А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие : в 2 частях / А. Г. Ветошкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Часть 1 : Системное обращение с отходами — 2019. — 440 с. — ISBN 978-5-9729-0233-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/124596">https://e.lanbook.com/book/124596</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Ветошкин, А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие : в 2 частях / А. Г. Ветошкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Часть 2 : Переработка и утилизация промышленных отходов — 2019. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0234-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/124597">https://e.lanbook.com/book/124597</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
8	Управление отходами. Сбор, транспортирование, прессование, сортировка твердых бытовых отходов : монография / Я. И. Вайсман, В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь, В. Н. Григорьев. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 236 с. — ISBN 978-5-	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	398-00799-2. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160718">https://e.lanbook.com/book/160718</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.		
9	Купчинская, Е. В. Технология основных производств и промышленные выбросы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму для обучающихся по направлениям 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и 20.03.01 «Техносферная безопасность» для очного и заочного отделений / Е. В. Купчинская. – Екатеринбург, Изд-во УГЛТУ, – 2018. – 25 с. – Режим доступа: <a href="https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/7910">https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/7910</a>	2009	Электронный архив
10	Купчинская, Е.В. Технология основных производств и промышленные выбросы [Текст]: курс лекций / Е.В. Купчинская; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2008 - 2009. Ч. 2: Металлургия и металлообработка. - 2009. - 94 с. Режим доступа: <a href="http://lmsstudy.usfeu.ru/course/view.php?id=2535">http://lmsstudy.usfeu.ru/course/view.php?id=2535</a>	2009	Электронный архив
11	Купчинская, Е.В. Технология основных производств и промышленные выбросы: курс лекций / Е.В. Купчинская; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. Ч. 1: Технология производства неорганических веществ. - 2008. - 65 с. Режим доступа: <a href="http://lmsstudy.usfeu.ru/course/view.php?id=2535">http://lmsstudy.usfeu.ru/course/view.php?id=2535</a>	2008	Электронный архив

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### **Электронные библиотечные системы**

- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ»
- универсальная база данных EastView(ООО «ИВИС»).

#### **Справочные и информационные системы**

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>).

#### **Профессиональные базы данных**

1. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.

2. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
3. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
4. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
5. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/> ;
6. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
7. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/> ;
8. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

### Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=51460506304105653232087527&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs>
2. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82378222807697057290023339&cacheid=2AA1E5C242A63283400C0CB75CA1BFAA&mode=splus&base=RZR&n=370329&rnd=61B4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1d3yq78x4ot>
3. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211626294608152263367298476&cacheid=4C3CCAF5034C6A2E2E4FEA685E43BD91&mode=splus&base=RZR&n=340343&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#77nt098coio>
4. Водный кодекс Российской Федерации от 16.11.95 г. № 167-ФЗ (ред. от 27.12.09 г.) – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10108700/>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-1</b> Способность осуществлять технологическое обоснование внедрения новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии; проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос по темам практических работ, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование
<b>ПК-3</b> Способность выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов, способность разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий для окружающей среды	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос по темам практических работ, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование

## **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3)**

*Отлично* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Неудовлетворительно* – магистр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценивания опроса по темам практических работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3):**

*86-100 баллов (отлично):* работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

*71-85 баллов (хорошо):* работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

*51-70 баллов (удовлетворительно):* работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

*Менее 51 балла (неудовлетворительно):* отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

### **Критерии оценки выполнения и защиты практической работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3)**

*86-100 баллов (отлично):* работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите задачи.

*71-85 баллов (хорошо):* работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена само-

стоятельно. Обучающийся при защите задачи правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

*51-70 баллов (удовлетворительно):* работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи ответил не на все вопросы.

*Менее 51 балла (неудовлетворительно):* оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

### **7.3. 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**

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль) по курсу «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» (1 семестр / 1 курс, 2 сессия)**

1. Извлечение цветных металлов из пиритных огарков.
2. Получение пигментов из пиритных огарков.
3. Получение пигментов из огарковой пыли.
4. Извлечение селена из шламов сернокислотного производства.
5. Переработка фосфогипса с получением серной кислоты и цемента.
6. Переработка и использование твердых отходов производства термической фосфорной кислоты.
7. Получение кормовой соли из галитовых отходов.
8. Переработка глинисто-солевых шламов.
9. Переработка отходов углеобогащения.
10. Переработка и использование вскрышных и попутно извлекаемых пород.
11. Закладка выработанных пространств.
12. Геотехнология.
13. Способы переработки доменных и сталеплавильных шлаков.
14. Переработка шлаков цветной металлургии.
15. Переработка шламов глиноземного производства.
16. Переработка отходов РТИ.
17. Переработка отходов производства пластмасс.
18. Недеструктивная переработка отходов потребления пластмасс.
19. Деструктивная переработка отходов потребления пластмасс.
20. Использование отходов растительного сырья в местах их образования.
21. Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов.
22. Химическая и биохимическая переработка отходов растительного сырья.
23. Переработка твердых отходов гидролизной промышленности.
24. Термическая переработка растительного сырья.
25. Сбор и эвакуация ТБО.

26. Рамещение ТБО на полигонах, брикетирование ТБО.
27. Сжигание ТБО в печах с колосниковыми решетками.
28. Сжигание ТБО в печах кипящего слоя.
29. Сжигание ТБО в плотном слое кускового материала в шлаковом расплаве.
30. Пиролиз-сжигание ТБО.
31. Пиролиз-газификация ТБО.
32. Аэробное компостирование ТБО.
33. Плазменный пиролиз ТБО.

### Тестовые задания (текущий контроль)

#### Фрагмент по теме «Переработка твердых отходов производства серной кислоты» к разделу «Утилизация отходов производства неорганических веществ»

*К твердым отходам сернокислотного производства относятся:*

- пиритные огарки
- пыли циклонов и сухих электрофильтров
- шламы промывных башен и мокрых электрофильтров
- шлаки электропечей
- красные шламы

*Для переработки пиритных огарков используют следующие методы:*

- хлорирующий обжиг
- хлоридовозгонка
- получение железного сурика
- получение желтой охры
- получение мумии

*Для переработки пылей циклонов и сухих электрофильтров используют следующие методы:*

- хлорирующий обжиг
- хлоридовозгонка
- получение железного сурика
- получение желтой охры
- получение мумии

*Селен получают из следующих отходов сернокислотного производства:*

- пиритные огарки
- пыли циклонов и сухих электрофильтров
- шламы промывных башен
- шлаки электропечей
- шламы мокрых электрофильтров

*В состав пиритных огарков входят следующие ценные компоненты:*

- железо
- цинк
- селен
- медь
- хром
- сера

*Содержание селена в бедных шламах составляет:*

- 1%
- 5%
- 12%
- 20%

*Содержание селена в богатых шламах составляет:*

- 50%
- 5%
- 12%
- 20%

*Содержание каких веществ мешает использованию пиритных огарков в доменном производстве:*

- железо
- цинк

- селен
- медь
- хром
- сера

### Темы практических работ (текущий контроль)

1. Утилизация твердых отходов производства серной кислоты.
2. Утилизация фосфогипса.
3. Утилизация доменных и сталеплавильных шлаков
4. Переработка шламов глиноземного производства
5. Переработка и утилизация окалиномаслосодержащих осадков.
6. Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов
7. Термическая переработка отходов растительного сырья.
8. Переработка и использование отходов производства пластмасс.
9. Термические методы утилизации ТБО
10. Компостирование ТБО

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность осуществлять технологическое и экономическое обоснование внедрения новой техники и технологий; способен самостоятельно проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий; устанавливать причины выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов и разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий для окружающей среды</p>
Базовый	Хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен осуществлять технологическое и экономическое обоснование внедрения новой техники и технологий; владеет навыками разработки предложений по предупреждению негативных последствий для окружающей среды; способен проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий;</p>
Пороговый	Удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством осуществлять технологическое и экономическое обоснование внедрения новой техники и технологий; способен в команде проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий;</p>
Низкий	Неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		Обучающийся не знает причины выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов, не готов осуществлять технологическое и экономическое обоснование внедрения новой техники и технологий; не способен проводить расчет и анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения новой техники и технологий;

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано предлагать экологически безопасные технологии, включая обоснованный выбор метода и аппаратного оформления технологического процесса, позволяющие максимально минимизировать негативное антропогенное воздействия различных источников загрязнения на воздушный бассейн и водные объекты.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой магистрантов).

*Формы самостоятельной работы* магистров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство, изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» магистрами направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- магистрами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лекционных и практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний магистров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению

предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку магистров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

#### *Подготовка к практическим работам.*

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях, направленных на установление причины выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов и разработку предложений по предупреждению негативных последствий для окружающей среды.

Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические работы, к сдаче экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов;
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)
- в случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

На практических занятиях студенты учатся устанавливать причины выбросов и сбросов вредных веществ, возникновения твердых отходов и разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий для окружающей среды.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- операционная система Astra Linux Special Edition;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis;
- система видеоконференцсвязи Пруффми;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями; рабочим местом, оснащенным компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещение для практических занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями; рабочим местом, оснащенным компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования