

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

## ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### Инженерная защита окружающей среды

Закреплена за подразделением

Кафедра безопасности и экологии горного производства

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 187

самостоятельная работа 74

часов на контроль 63

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7, 9

курсовой проект 7

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	17	17	51	51
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	68	68	34	34	102	102
В том числе инт.			8		8	
Итого ауд.	119	119	68	68	187	187
Контактная работа	119	119	68	68	187	187
Сам. работа	61	61	13	13	74	74
Часы на контроль	36	36	27	27	63	63
Итого	216	216	108	108	324	324

Программу составил(и):

*Старший преподаватель, Куликова Александра Анатольевна*

Рабочая программа

**Инженерная защита окружающей среды**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра безопасности и экологии горного производства**

Протокол от 30.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Коликов Константин Сергеевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Приобрести комплекс знаний по проблеме воздействия горного производства на окружающую среду, рациональному использованию различных видов природных ресурсов при эксплуатации месторождений полезных ископаемых, инженерных методах и средствах защиты окружающей среды, приобретение навыков выполнения инженерных расчетов, формирование у студентов нового экологического мышления.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Геомеханическое обеспечение горных работ	
2.1.2	Проектирование строительных конструкций	
2.1.3	Строительное дело	
2.1.4	Флотационное обогащение полезных ископаемых	
2.1.5	Электрические машины	
2.1.6	САД системы в горном производстве	
2.1.7	Гидродинамика шахтных потоков	
2.1.8	Детали машин и основы конструирования	
2.1.9	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.1.10	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.1.11	Маркшейдерское обеспечение недропользования	
2.1.12	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды	
2.1.13	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	
2.1.14	Специальные главы программирования	
2.1.15	Специальные главы химии	
2.1.16	Строительная механика	
2.1.17	Теоретическая и прикладная механика	
2.1.18	Теория автоматического управления	
2.1.19	Теория разделения минералов	
2.1.20	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.21	Базы данных	
2.1.22	Гидромеханика обогатительных процессов	
2.1.23	Горнопромышленная геология	
2.1.24	Горный аудит	
2.1.25	Измерение электрических и неэлектрических величин	
2.1.26	Метрология и стандартизация	
2.1.27	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.28	Прикладная механика	
2.1.29	Прикладное программное обеспечение	
2.1.30	Соппротивление материалов	
2.1.31	Строительные материалы	
2.1.32	Теоретические основы защиты окружающей среды	
2.1.33	Физика горных пород	
2.1.34	Физиология и психология человека	
2.1.35	Электротехника и электроника	
2.1.36	Учебная практика (ознакомительная)	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.2.2	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.2.3	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых	
2.2.4	Высшая геодезия	
2.2.5	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых	
2.2.6	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия	

2.2.7	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.8	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.9	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.10	Проектирование обогатительных фабрик
2.2.11	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений
2.2.12	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.13	Управление состоянием массива горных пород
2.2.14	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.15	Геодинамика недр
2.2.16	Инженерный анализ технологических машин
2.2.17	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.18	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.19	Оценка проектов горных предприятий
2.2.20	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.21	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.28	Преддипломная практика
2.2.29	Преддипломная практика
2.2.30	Преддипломная практика
2.2.31	Преддипломная практика
2.2.32	Преддипломная практика
2.2.33	Преддипломная практика
2.2.34	Технология машиностроения
2.2.35	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.36	Экологическая безопасность
2.2.37	Экономика подземного строительства
2.2.38	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов**

**Знать:**

ПК-4-31 средства защиты окружающей среды для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

**ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности**

**Знать:**

ПК-2-31 современные методы анализа показателей окружающей среды и методы и способы снижения воздействия горного производства на окружающую среду

**ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов**

**Уметь:**

ПК-4-У1 проводить расчеты концентраций загрязняющих веществ, выбирать методы и средства защиты для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

**ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ПК-2-У1 разрабатывать мероприятия по инженерной защите окружающей среды по снижению техногенной нагрузки

<b>ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 принципами расчетов основных аппаратов и систем защиты окружающей среды для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
<b>ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 навыками анализа и расчёта выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также разработкой природоохранных мероприятий на горнопромышленных предприятиях

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Инженерная защита окружающей среды. Введение, структура дисциплины, терминология</b>							
1.1	Введение. Основные понятия и терминология (0,5 часа) Действующие законодательные требования в области инженерной защиты окружающей среды (0,5 часа) Изменение характеристик окружающей среды в связи с деятельностью горного предприятия (1 час) /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.5 Л2.7 Э1 Э6		КМ1	
1.2	Практическая работа Законодательство в области инженерной защиты окружающей среды (2 часа) Практическая работа Изучение методики подсчета срока истощаемости невозобновимых ресурсов (2 часа) Практическая работа (Исследование) Определение загрязненности водоема по методу и индексу Вудивисса (2 часа) /Пр/	7	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.5 Э1 Э2 Э6			Р1
1.3	Изучение теоретического материала Тестирование /Ср/	7	4	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э6		КМ1	
	<b>Раздел 2. Инженерная защита гидросферы</b>							

2.1	<p>Горнотехнические мероприятия по истощению и снижению загрязнения подземных вод на горных предприятиях (1 час)</p> <p>Формирования сточных вод на горных предприятиях.</p> <p>Классификация инженерных мероприятий для уменьшения количества сточных вод и снижения степени их загрязненности (1 час)</p> <p>Классификация и свойства сточных вод. Показатели качества сточных вод.</p> <p>Методы очистки сточных вод (1 час)</p> <p>Методы очистки от грубодисперсных примесей (2 часа)</p> <p>Очистка сточных вод от мелкодисперсных примесей (2 часа) /Лек/</p>	7	7	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.5 Л2.7 Л2.10 Э1 Э5		КМ2	
-----	--	---	---	-----------------	---------------------------------	--	-----	--

2.2	<p>Расчёт иглофильтровой установки для осушения отвалов рыхлых минеральных отходов (2 часа)</p> <p>Определение концентрации металлов в дождевых водах, инфильтрующихся через отвалы некондиционных руд (2 часа)</p> <p>Оценка уровня загрязненности воды водоемов по значениям ПДК(1 час)</p> <p>Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед их сбросом в естественные водоемы (2 часа)</p> <p>Расчет допустимой концентрации и ПДС сточных вод (1 час)</p> <p>Определение концентрации загрязняющего вещества в водотоке и построение схемы сечения водотока (3 часа)</p> <p>Расчет решетки (1 час)</p> <p>Расчет горизонтальной песколовки (1 час)</p> <p>Расчет горизонтальных песколовок с круговым движением воды (1 час)</p> <p>Расчет первичных отстойников с вращающимся сборно-распределительным устройством (1 час)</p> <p>Расчет горизонтальных отстойников (1 час)</p> <p>Расчет скорых безнапорных фильтров с двухслойной загрузкой (1 час)</p> <p>Расчет параметров гидроциклона(1 час)</p> <p>Расчет коридорного осветлителя со взвешенным слоем осадком с вертикальным осадкоуплотнителем (1 час)</p> <p>Расчет тонкослойного нефтеуловителя (1 час)</p> <p>Расчет вихревого вертикального смесителя (1 час)</p> <p>Расчет дырчатого смесителя (1 час)</p> <p>Расчет перегородчатого смесителя (1 час)</p> <p>Расчет камеры хлопьеобразования встроенной в горизонтальный отстойник со слоем взвешенного осадка (1 час)</p> <p>Расчет перегородчатой камеры хлопьеобразования (1 час)</p>	7	32	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1			Р2
-----	--	---	----	---------------------------------	-----------------------------	--	--	----

	<p>Расчет водоворотной камеры хлопьеобразования, совмещенная с вертикальным отстойником (1 час)</p> <p>Расчет вихревой камеры хлопьеобразования (1 час)</p> <p>Практическое занятие по курсовому проектированию (5 часов)</p> <p>/Пр/</p>							
2.3	<p>Подготовка литературного обзора по курсовому проекту: "Анализ состояния водоемов химическим веществом" /Ср/</p>	7	46	ПК-2-31 ПК-4-31	Л2.3 Л2.5 Л2.10 Л2.11Л3.2 Э1 Э2 Э5		КМ2	
2.4	<p>Методы очистки сточных вод от минеральных примесей (2 часа)</p> <p>Методы очистки сточных вод от тяжелых металлов (1 час)</p> <p>Методы нейтрализации сточных вод (1 час)</p> <p>Методы очистки сточных вод окислением (2 часа)</p> <p>Методы очистки сточных вод восстановлением (1 час)</p> <p>Биологическая очистка сточных вод (2 часа)</p> <p>Флотационная очистка сточных вод (2 часа)</p> <p>Очистка сточных вод экстракцией (2 часа)</p> <p>Очистка сточных вод сорбцией (4 часа)</p> <p>Электрохимическая очистка сточных вод (2 часа)</p> <p>Обеззараживание сточных вод (2 часа)</p> <p>Методы обработки осадков сточных вод (4 часа)</p> <p>/Лек/</p>	7	25	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.7 Э1			Р3

2.5	<p>Расчет ионитовых установок для очистки сточных вод (2 часа)</p> <p>Расчет электродиализной установки циркуляционного типа (2 часа)</p> <p>Расчёт электрокоагулятора с алюминиевыми электродами (2 часа)</p> <p>Расчёт напорного флотатора (2 часа)</p> <p>Расчёт электролизера (2 часа)</p> <p>Расчёт аэротенка (2 часа)</p> <p>Расчёт окситенка (2 часа)</p> <p>Расчёт биофильтра (2 часа)</p> <p>Расчёт метантенка (2 часа)</p> <p>Расчёт центрифуги (2 часа)</p> <p>Расчет пескового бункера (2 часа)</p> <p>Расчет иловых площадок (2 часа)</p> <p>Расчет озонатора (2 часа)</p> <p>Расчёт песковых площадок (2 часа)</p> <p>Расчёт ультрафиолетовых установок (2 часа)</p> <p>/Пр/</p>	7	30	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.4 Э1			Р3
2.6	<p>Технический анализ сточных вод (2 часа)</p> <p>Осаждение взвешенных частиц в песколовках и отстойниках (2 часа)</p> <p>Изучение воздействий коагулянтов на сточную воду и определение их доз (2 часа)</p> <p>Определение оптимального режима работы механического аэратора (1 час)</p> <p>Изучение процесса ионообменной очистки минерализованных вод и определение обменной емкости ионита (1 час)</p> <p>Изучение процесса опреснения методом обратного осмоса (1 час)</p> <p>Определение коэффициента распределения при экстракционной очистке сточных вод (2 часа)</p> <p>Определение свободного и общего хлора в воде с помощью калориметра (2 часа)</p> <p>Определение основных свойств сорбентов (2 часа)</p> <p>Изучение основных свойств осадка сточных вод (2 часа)</p> <p>/Лаб/</p>	7	17	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.3 Э1			Р4

2.7	Подготовка курсового проекта "Выбор и расчет параметров технологической схемы очистки сточных вод" /Ср/	7	11	ПК-2-31 ПК-4-31	Л3.2 Э1			
<b>Раздел 3. Инженерная защита атмосферы</b>								
3.1	Источники, виды и нормирование загрязнения атмосферы. Основные физико-химические свойства пыли (1 часа) Загрязнение атмосферы при разработке месторождения (1 часа) Методы и средства очистки газовоздушных выбросов от пыли и туманов (4 часа) Методы и средства очистки газовоздушных выбросов от газообразных загрязнений (4 часа) /Лек/	9	10	ПК-2-31 ПК-4-31	Л2.4 Л2.10 Л2.12 Л2.13 Э1		КМ4	
3.2	Оценка выбросов загрязняющих веществ при ведении горных работ(2 часа) Оценка нетрадиционных энергетических источников угольной шахты (2 часа) Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе (1 часа) Изучение основных свойств пыли и определение классификационной группы пыли (1 часа) Расчет пылеосадительной камеры (2 часа) Расчет вихревого пылеуловителя (2 часа) Расчет циклона (2 часа) Расчет рукавного фильтра (2 часа) Расчет мокрых пылеуловителей (2 часа) Подбор и расчет электрофильтра (2 часа) Расчет оборудования для очистки газовоздушных выбросов (2 часа) /Пр/	9	20	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.4 Э1			Р5
3.3	Кейс - задача "Разработать наиболее рациональную технологическую схему очистки промышленных газов от загрязняющих веществ" /Ср/	9	9	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.5 Л2.10 Л2.12 Л2.13 Э1		КМ4	
<b>Раздел 4. Инженерная защита литосферы</b>								

4.1	Инженерная защита литосферы. Основные пути решения проблемы Виды воздействия и последствия ГП на литосферу Нарушение земной поверхности горнопромышленных комплексов. Мероприятия по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле. Рекультивация нарушенных земель. Отходы и их использование. Захоронение отходов в недрах и загрязнение недр Добыча полезных компонентов из техногенных месторождений Защита почв от водной и ветровой эрозии. Мелиоративные мероприятия. /Лек/	9	3	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.8 Э1		КМ5	
4.2	Расчет отвода земель под горные предприятия. Расчет величины горного отвода под вскрышные породы (1 час) Определение доли золошлаковых отходов при производстве бетона(1 час) Расчет величины ценных компонентов в хвостохранилище (1 час) Произвести сравнительный расчет экологических показателей при ведении работ открытым способом (1 час) Определение класса опасности промышленных отходов(0,5 часа) Расчет отвалов промышленных отходов при сухом способе возведения(1 час) Оценка пригодности горных пород к биологической рекультивации(1 час) Расчет полигона твердых бытовых отходов(1 час) /Пр/	9	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Э1			Р6

4.3	<p>Определение пластичности глин глинистых техногенных залежей и величины воздушной и огневой усадки глин (2 часа)</p> <p>Изучение процесса получения строительной извести из карбонатных минеральных отходов (2 часа)</p> <p>Определение зернистого состава и модуля крупности песка (1 час)</p> <p>Определение гранулометрического состав мелкозернистых минеральных отложений(2 часа)</p> <p>Изучение нормативной документации и экологической экспертизы в сфере отходов (2 часа)</p> <p>Изучение получения строительного гипса из гипсового камня(2 часа)</p> <p>Определение показателей дробимости щебня (2 часа)</p> <p>Получение активных углей из промышленных отходов и изучение их характеристик (2 часа)</p> <p>/Лаб/</p>	9	17	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Э1			Р7
4.4	<p>Изучение теоретического материала</p> <p>Тестирование /Ср/</p>	9	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.8 Э1 Э5 Э7		КМ5	
	<b>Раздел 5. Инженерная защита окружающей среды от физических факторов</b>							
5.1	<p>Защита ОС от антропогенного шума</p> <p>Тепловое загрязнение</p> <p>Электромагнитное загрязнение</p> <p>Вибрационное загрязнение</p> <p>Ионизирующее (радиационное) загрязнение</p> <p>Световое загрязнение</p> <p>/Лек/</p>	9	4	ПК-2-31 ПК-4-31	Л2.9 Л2.10 Э1 Э9		КМ6	
5.2	<p>Расчет эффективности средств шумозащиты (2 часа)</p> <p>Экономический эффективность природоохранных мероприятий во избежание теплового загрязнения (2 часа)</p> <p>Защита ОС от электромагнитных излучений (2 часа) /Пр/</p>	9	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Э1			Р8
5.3	<p>Изучение теоретического материала</p> <p>Тестирование /Ср/</p>	9	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л2.9 Л2.10 Э1 Э9		КМ6	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест 1	ПК-2-31;ПК-4-31	<p>Законодательство в области окружающей среды</p> <p>Сочетание методов и обеспечение эффективности регулирования в области сохранения окружающей среды</p> <p>Тенденции развития законодательства об экологической экспертизе</p> <p>Состав экологического законодательства</p> <p>Правовое регулирование государственного мониторинга окружающей среды</p> <p>Организация горно-экологического мониторинга</p> <p>Проведение экологической экспертизы на горных предприятиях</p>
КМ2	Тест 2	ПК-2-31;ПК-4-31	<p>Мероприятия по защиты подземных вод от истощения и загрязнения при разработке месторождений</p> <p>Методы механической очистки от грубодисперсных взвешенных веществ.</p> <p>Методы очистки сточных вод от нефтепродуктов. Приведите примеры аппаратов.</p> <p>Методы очистки от мелкодисперсных взвешенных веществ. Приведите примеры аппаратов.</p> <p>Биологическая очистка сточных вод. Область применения. Приведите примеры аппаратов.</p> <p>Аэробное и анаэробное разложение органики. Приведите примеры аппаратов в которых происходит процесс биоокисления.</p> <p>Флотационная очистка сточных вод. Виды флотации. Область применения.</p> <p>Методы физико-химической очистки сточных вод</p> <p>Методы окисления сточных вод. Область применения. Приведите примеры окислителей.</p> <p>Мембранные методы очистки сточных вод. Область применения.</p> <p>Методы очистки сточных от минеральных примесей с изменением агрегатного состояния.</p> <p>Методы нейтрализации кислых и щелочных сточных вод.</p> <p>Электрохимические способы очистки сточных вод. Область применения.</p> <p>Способы обеззараживания сточных вод.</p> <p>Способы обработки и утилизации осадков сточных вод.</p>
КМ3	Тест 3	ПК-2-31;ПК-4-31	<p>Классификация методов сточных вод</p> <p>Источники образования сточных вод на горных предприятиях.</p> <p>Состав сточных вод. Показатели качества воды.</p> <p>Состав атмосферы, ее защитные свойства</p> <p>Определение показателей качества воды</p> <p>Определение показателей качества атмосферного воздуха</p> <p>Особенности водопотребления на горных предприятиях.</p>
КМ4	Тест 4	ПК-2-31;ПК-4-31	<p>Факторы влияющие на выбор оборудования и способы очистки газовой смеси от взвешенных частиц.</p> <p>Основные механизмы улавливания взвешенных частиц газовой смеси.</p> <p>Сухие механические пылеуловители. Область применения. Приведите примеры с пояснение работы аппарата.</p> <p>Мокрые пылеуловители. Область применения. Приведите примеры с пояснение работы аппарата.</p> <p>Очистка газовоздушных выбросов фильтрованием. Область применения. Приведите примеры аппаратов.</p> <p>Принцип работы и область применения электрофильтров для очистки газовоздушных смесей. Приведите примеры, поясните работу аппаратов.</p> <p>Основные способы очистки газовоздушных выбросов от газообразных веществ. Приведите примеры аппаратов.</p> <p>Влияние физических факторов на биосферу. Приведите примеры способов для снижения влияния физических факторов.</p>

КМ5	Тест 5	ПК-2-31;ПК-4-31	Методы ликвидации и захоронения опасных горнопромышленных отходов Физико-химическая очистка сточных вод. Основы рационального использования недр Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Основные последствия применения открытых геотехнологий. Основные последствия применения подземных геотехнологий. Экологическая стратегия горного предприятия по рациональному использованию и охране водных ресурсов Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Экологическая стратегия и политика развития производства
КМ6	Тест 6	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	К каким из перечисленных экологических факторов относится температура окружающей среды? Выберите один ответ: а. антропогенные б. абиотические с. биотические д. техногенные

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическая работа Законодательство в области инженерной защиты окружающей среды (2 часа) Практическая работа Изучение методики подсчета срока истощаемости невозобновимых ресурсов (2 часа) Практическая работа (Исследование) Определение загрязненности водоема по методу Вудивисса (2 часа)	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1	Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Зачитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.

P2	<p>Расчёт иглофильтровой установки для осушения отвалов рыхлых минеральных отходов (2 часа)</p> <p>Определение концентрации металлов в дождевых водах, инфильтрующихся через отвалы некондиционных руд (2 часа)</p> <p>Оценка уровня загрязненности воды водоемов по значениям ПДК(1 час)</p> <p>Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед их сбросом в естественные водоемы (2 часа)</p> <p>Расчет допустимой концентрации и ПДС сточных вод (1 час)</p> <p>Определение концентрации загрязняющего вещества в водотоке и построение схемы сечения водотока (3 часа)</p> <p>Расчет решетки (1 час)</p> <p>Расчет горизонтальной песколовки (1 час)</p> <p>Расчет горизонтальных песколовок с круговым движением воды (1 час)</p> <p>Расчет первичных отстойников с вращающимся сборно-распределительным устройством (1 час)</p> <p>Расчет горизонтальных отстойников (1 час)</p> <p>Расчет скорых безнапорных фильтров с двухслойной загрузкой</p> <p>Расчет параметров гидроциклона(1 час)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>
----	--	---------------------------------	--

	<p>Расчет коридорного осветлителя со взвешенным слоем осадком с вертикальным осадкоуплотнителем (1 час) Расчет тонкослойного нефтеуловителя (1 час) Расчет вихревого вертикального смесителя (1 час) Расчет дырчатого смесителя (1 час) Расчет перегородчатого смесителя (1 час) Расчет камеры хлопьеобразования встроенной в горизонтальный отстойник со слоем взвешенного осадка (1 час) Расчет перегородчатой камеры хлопьеобразования (1 час) Расчет водоворотной камеры хлопьеобразования, совмещенная с вертикальным отстойником (1 час) Расчет вихревой камеры хлопьеобразования (1 час) Практическое занятие по курсовому проектированию (5 часов)</p>		
--	--	--	--

Р3	<p>Расчет ионитовых установок для очистки сточных вод (2 часа)          Расчет электродиализной установки циркуляционного типа (2 часа)          Расчёт электрокоагулятора с алюминиевыми электродами (2 часа)          Расчёт напорного флотатора (2 часа)          Расчёт электролизера (2 часа)          Расчёт аэротенка (2 часа)          Расчёт окситенка (2 часа)          Расчёт биофильтра (2 часа)          Расчёт метантенка (2 часа)          Расчёт центрифуги (2 часа)          Расчет пескового бункера (2 часа)          Расчет иловых площадок (2 часа)          Расчет озонатора (2 часа)          Расчёт песковых площадок (2 часа)          Расчёт ультрафиолетовых установок (2 часа)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>
----	--	---------------------------------	--

Р4	<p>Технический анализ сточных вод (2 часа)</p> <p>Осаждение взвешенных частиц в песколовках и отстойниках (2 часа)</p> <p>Изучение воздействий коагулянтов на сточную воду и определение их доз (2 часа)</p> <p>Определение оптимального режима работы механического аэратора (1 час)</p> <p>Изучение процесса ионообменной очистки минерализованных вод и определение обменной емкости ионита (1 час)</p> <p>Изучение процесса опреснения методом обратного осмоса (1 час)</p> <p>Определение коэффициента распределения при экстракционной очистке сточных вод (2 часа)</p> <p>Определение свободного и общего хлора в воде с помощью калориметра (2 часа)</p> <p>Определение основных свойств сорбентов (2 часа)</p> <p>Изучение основных свойств осадка сточных вод (2 часа)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в методических пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести эксперименты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>
----	--	---------------------------------	--

P5	<p>Оценка выбросов загрязняющих веществ при ведении горных работ(2 часа)  Оценка нетрадиционных энергетических источников угольной шахты (2 часа)  Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе (1 часа)  Изучение основных свойств пыли и определение классификационной группы пыли (1 часа)  Расчет пылеосадительной камеры (2 часа)  Расчет вихревого пылеуловителя (2 часа)  Расчет циклона (2 часа)  Расчет рукавного фильтра (2 часа)  Расчет мокрых пылеуловителей (2 часа)  Подбор и расчет электрофильтра (2 часа)  Расчет оборудования для очистки газовоздушных выбросов (2 часа)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>
----	--	---------------------------------	--

Р6	<p>Расчет отвода земель под горные предприятия.</p> <p>Расчет величины горного отвода под вскрышные породы (1 час)</p> <p>Определение доли золошлаковых отходов при производстве бетона(1 час)</p> <p>Расчет величины ценных компонентов в хвостохранилище (1 час)</p> <p>Произвести сравнительный расчет экологических показателей при ведении работ открытым способом(1 час)</p> <p>Определение класса опасности промышленных отходов(0,5 часа)</p> <p>Расчет отвалов промышленных отходов при сухом способе возведения (1 час)</p> <p>Оценка пригодности горных пород к биологической рекультивации(1 час)</p> <p>Расчет полигона твердых бытовых отходов(1 час)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>
----	---	---------------------------------	--

P7	<p>Определение пластичности глин глинистых техногенных залежей и величины воздушной и огневой усадки глин (2 часа)</p> <p>Изучение процесса получения строительной извести из карбонатных минеральных отходов (2 часа)</p> <p>Определение зернистого состава и модуля крупности песка (1 час)</p> <p>Определение гранулометрического состава мелкозернистых минеральных отложений(2 часа)</p> <p>Изучение нормативной документации и экологической экспертизы в сфере отходов (2 часа)</p> <p>Изучение получения строительного гипса из гипсового камня(2 часа)</p> <p>Определение показателей дробимости щебня (2 часа)</p> <p>Получение активных углей из промышленных отходов и изучение их характеристик (2 часа)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в методических пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести эксперименты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>
P8	<p>Расчет эффективности средств шумозащиты (2 часа)</p> <p>Экономический эффект природоохранных мероприятий во избежание теплового загрязнения (2 часа)</p> <p>Защита ОС от электромагнитных излучений (2 часа)</p>	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Засчитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.</p>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Национальный исследовательский технологический университет ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
специальность 25.05.04 «Горное дело»  
специализация «Горнопромышленная экология»  
Дисциплина «Инженерная защита окружающей среды»

УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой БЭГП, д.т.н. \_\_\_\_\_ К.С. Коликов

1. Биологическая очистка сточных вод. Область применения. Приведите примеры аппаратов.
2. Мокрые пылеуловители. Область применения. Приведите примеры с пояснение работы аппарата.
3. Поясните рисунок.

Экзаменатор: Куликова А.А.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 3 вопроса.

Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Критерии оценивания компетенций на экзамене:

«Отлично» (30-40 баллов) - Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

«Хорошо» (20-29 баллов) - Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

«Удовлетворительно» (10 -19 баллов) - Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.

«Неудовлетворительно» (менее 10 баллов) - Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

Для допуска к экзаменам необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ (система оценивания "завершено/не завершено")
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий (система оценивания "завершено/не завершено")
3. Выполнение по дисциплине Кейс-задач (система оценивания баллы - правильно выполненные кейс-задачи дают плюс 20 баллов)
4. Выполнение теста на LMS Canvas (балльная система оценивания, необходимо получить не менее 60% правильных ответов)

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Горнопромышленная экология» в течение семестра равна 100.

Высокий уровень «Отлично» (91 - 100) - Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Продвинутый уровень «Хорошо» (74-90) Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Пороговый уровень «Удовлетворительно» (61-73) - Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не

носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Компетенции не сформированы «Неудовлетворительно» (менее 60) - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки

Система оценивания:

1. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ: оценка "завершено" предполагает защиту обучающимся преподавателю каждой выполненной лабораторной работы. На защите обучающийся предоставляет отчет, оформленный в соответствии с требованиями, указанными в LMS Canvas, и устно отвечает на вопросы преподавателя (4-5 вопросов по теме лабораторной работы). Работа считается защищенной, если обучающийся ответил на 3-4 вопроса верно и развернуто.
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий: оценка "завершено" предполагает сдачу обучающимся преподавателю оформленного отчета по каждому практическому занятию. Отчет считается принятым, если он содержит: исходные данные, соответствующие заданному варианту; верное решение с обоснованиями/комментариями; наличие схем (при необходимости); ответ или выводы.
3. Выполнение теста на LMS Canvas.
4. Получение дополнительных баллов при решении Кейс-задач и всех выполненных своевременно заданий и 98-100 % посещения лекций или выполнение их в качестве отработки пропущенных лекций .

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Батугин А. С., Захарова А. А.	Защита гидросферы: учеб. пособ.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2006
Л1.2	Бабков-Эстеркин Владимир Исаакович	Складирование и утилизация отходов горного производства. Ч.1: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2001

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Зеньков И. В.	Рекультивация нарушенных земель в угледобывающих регионах с развитым земледелием: монография	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2010
Л2.2	Нуреева Т. В., Краснов В. Г., Малюта О. В.	Рекультивация нарушенных земель: конспект лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2012
Л2.3	Лысенко И., Кабельчук Б. В., Емельянов С. А., Коровин А. А., Мандра Ю. А.	Охрана окружающей среды: учебное пособие для проведения практических занятий: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: АГРУС, 2014
Л2.4	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2016
Л2.5	Ветошкин А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2016
Л2.6	Перегулов Ю. С., Козадерова О. А., Нифталиев С. И.	Комплексное использование сырья и утилизация отходов: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018
Л2.7	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.8	Коваленко В. С., Штейнцайг Р. М., Голик Т. В.	Рекультивация нарушенных земель на карьерах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2008
Л2.9	Сластунов Сергей Викторович, Королева В. Н., Коликов Константин Сергеевич, и др.	Горное дело и окружающая среда: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Логос, 2001
Л2.10	Куликова Елена Юрьевна	Теоретические основы защиты окружающей среды в горном деле: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Шахтное и подзем. стр-во"	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2009
Л2.11	Петелин Александр Львович, Михалина Екатерина Сергеевна	Химия окружающей среды: курс лекций	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.12	Кочнов Юрий Михайлович, Барышева Ирина Викторовна, Мирошкина Лилия Анатольевна, Козлова Наталья Нилевна	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: Разд.: Аппараты очистки газов: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 1103, 3302, 3301; всех спец. направления 65.1300	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л2.13	Кочнов Юрий Михайлович, Барышева Ирина Викторовна, Мирошкина Лилия Анатольевна	Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ: учеб. пособие для студ.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2002

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Гудков А. Г.	Механическая очистка сточных вод: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019
Л3.2	Батугин Андриан Сергеевич, Захарова А. А.	Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу "Процессы и аппараты защиты окружающей среды"	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2009
Л3.3	Батугин А. С., Захарова А. А., Тарасова М. В.	Сборник лабораторных работ по курсу "Процессы и аппараты защиты окружающей среды"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2005
Л3.4	Батугин Андриан Сергеевич, Захарова А. А.	Сборник практических работ по курсу "Процессы и аппараты защиты окружающей среды": учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2011
Л3.5	Захарова А. А.	Человек и биосфера (N 2845): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Canvas "Инженерная защита окружающей среды"	<a href="https://lms.misis.ru/courses/5098">https://lms.misis.ru/courses/5098</a>
Э2	Электронные ресурсы по экологии	<a href="https://www.nbrkomi.ru/str/id/144/1312/">https://www.nbrkomi.ru/str/id/144/1312/</a>

Э3	МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
Э4	ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	<a href="http://www.meteorf.ru/">http://www.meteorf.ru/</a>
Э5	ЭКОПОРТАЛ - Всероссийский Экологический Портал	<a href="http://ecoportal.su">http://ecoportal.su</a>
Э6	КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Э7	РОСНедра	<a href="http://www.rosnedra.gov.ru/">http://www.rosnedra.gov.ru/</a>
Э8	РОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Курс лекций по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» Часть 1. ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ Составители: И. Г. Кобзарь, В. В. Козлова	<a href="http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2007/140.pdf">http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2007/140.pdf</a>
Э9	Защита окружающей среды. Рециклинг. Часть 1	<a href="https://openedu.ru/course/misis/RECYCL/#">https://openedu.ru/course/misis/RECYCL/#</a>

### 6.3 Перечень программногo обеспечения

П.1	ЭКОЛОГ
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	Консультант Плюс

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
В-668	Учебная аудитория	мельница вибрационная МВ-0.005, мешалка электронная RW16 BASIC с элементом, оборудование для исследования гидродинам. воздействий, образец вибратора для воздействия ч\з скважины с повер-ти, определитель координат NOVIGATOR, полярограф универсальный ПУ-01-1, прибор виброизмерительный, термостат жидкосный Liop-912, установка для определения гранулометрического состава, установка обратнаосмотическая серии ЛВС/1Н, дозиметр ДРТ-01Т1 (4 шт), комплекс универсальный ртутнометрический УКР-1МЦ, кондуктометр портативный многопоз-й с автокомпенсацией, кондуктометр портативный многопоз-й с автокомпенсацией
В-668	Учебная аудитория	мельница вибрационная МВ-0.005, мешалка электронная RW16 BASIC с элементом, оборудование для исследования гидродинам. воздействий, образец вибратора для воздействия ч\з скважины с повер-ти, определитель координат NOVIGATOR, полярограф универсальный ПУ-01-1, прибор виброизмерительный, термостат жидкосный Liop-912, установка для определения гранулометрического состава, установка обратнаосмотическая серии ЛВС/1Н, дозиметр ДРТ-01Т1 (4 шт), комплекс универсальный ртутнометрический УКР-1МЦ, кондуктометр портативный многопоз-й с автокомпенсацией, кондуктометр портативный многопоз-й с автокомпенсацией

В-668	Учебная аудитория	мельница вибрационная MB-0.005, мешалка электронная RW16 BASIC с элементом, оборудование для исследования гидродинам. воздействий, образец вибратора для воздействия ч\з скважины с повер-ти, определитель координат NOVIGATOR, полярограф универсальный ПУ-01-1, прибор виброизмерительный, термостат жидкосный Lior-912, установка для определения гранулометрического состава, установка обратнаосмотическая серии ЛВС/1Н, дозиметр ДРТ-01Т1 (4 шт), комплекс универсальный ртутнометрический УКР-1МЦ, кондуктометр портативный многопоз-й с автокомпенсацией, кондуктометр портативный многопоз-й с автокомпенсацией
-------	-------------------	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Инженерная защита окружающей среды" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas, LMS Moodle и MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Выполнять тренировочные тесты на LMS Canvas для подготовки к защите работ.
6. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.