

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 11:48:48

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Технологии и средства защиты атмосферы

Закреплена за подразделением

Кафедра безопасности и экологии горного производства

Направление подготовки

20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль

Управление природоохранными инновациями

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

18

самостоятельная работа

90

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ст.преп., Куликова Александра Анатольевна*

Рабочая программа

**Технологии и средства защиты атмосферы**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

, 20.04.01-МТБ-22-2.plx Управление природоохранными инновациями, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

, Управление природоохранными инновациями, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра безопасности и экологии горного производства**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Коликов Константин Сергеевич, д.т.н

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Получение необходимых знаний об основных методах и закономерностях физико-химических процессов защиты атмосферы, основах технологий очистки пылегазовых выбросов, о физических принципах защиты атмосферы от воздействий
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Альтернативная энергетика	
2.1.2	Основы горного дела	
2.1.3	Природоохранные аспекты регионального развития	
2.1.4	Природоохранные основы энергетической политики	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Основы металлургии	
2.2.2	Оценка аэрологических и экологических рисков горных предприятий	
2.2.3	Сохранение экосистем и биологического разнообразия	
2.2.4	Технологии и материалы для устойчивого развития	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Измерение и контроль в обеспечении экологической и промышленной безопасности	
2.2.8	Регулирование и развитие системы особо охраняемых природных территорий	

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

<b>ПК-1: Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Технологии и средства по повышению эффективности природоохранной деятельности организации по защите атмосферы
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 разрабатывать мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации по защите атмосферы
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 методами расчетов аппаратов для повышения природоохранной деятельности организации по защите атмосферы

**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. Введение. Источники загрязнения атмосферы. Нормирование</b>							
1.1	Источники, виды и нормирование загрязнения атмосферы. Основные физико-химические свойства пылей. Основные механизмы осаждения пылей. /Лек/	2	2	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	

1.2	Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе. Изучение основных свойств пыли и определение классификационной группы пыли. /Пр/	2	2	ПК-1-У1	Л3.1 Э1			P1,P2
1.3	Изучение теоретического материала. Тестирование. /Ср/	2	30	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
<b>Раздел 2. Технологии и средства защиты атмосферы от пылей и туманов</b>								
2.1	Сухие механические пылеуловители. Мокрые пылеуловители. Очистка газовоздушных выбросов фильтрованием. Электрическая очистка газовоздушных выбросов. Улавливание туманов. /Лек/	2	2	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	
2.2	Расчет эффективности пылесадительной камеры. Расчет циклонного аппарата. Расчет вихревого пылеуловителя. Расчет параметров полого форсуночного скруббера. Расчет рукавного фильтра. Расчет электрофильтра. Расчет туманоуловителя. /Пр/	2	7	ПК-1-У1	Л3.1 Л3.2 Э1			P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9
2.3	Изучение теоретического материала. Тестирование. /Ср/	2	30	ПК-1-31 ПК-1-У1	Э1 Э2		КМ2	
<b>Раздел 3. Технологии и средства защиты атмосферы от газообразных загрязнений</b>								
3.1	Абсорбционные методы очистки. Адсорбционные методы очистки. Каталитическая очистка. Термическая очистка. Конденсационные методы очистки. /Лек/	2	2	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э4		КМ3	
3.2	Расчет параметров абсорбера. Расчет параметров адсорбера. /Пр/	2	3	ПК-1-У1				P10,P11
3.3	Изучение теоретического материала. Тестирование. /Ср/	2	30	ПК-1-31 ПК-1-У1	Э1 Э4		КМ3	

### 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-1-31	Классификация источников загрязнения атмосферы. Нормирование выбросов в атмосферу. Основные свойства аэрозолей. Основные механизмы осаждения. Нормативы ПДК и ПДВ.
КМ2	Тест 2	ПК-1-31	Защита атмосферы. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения промышленных предприятий. Охрана и защита атмосферного воздуха от вредных выбросов. Принципы очистки газовых промышленных выбросов. Санитарно-защитные зоны. Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли (сухие и мокрые).
КМ3	Тест 3	ПК-1-31	Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу от газообразных Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу от парообразных загрязнений. Абсорбционные, хемосорбционные и адсорбционные методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Термические, каталитические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Биохимические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу.

### 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
P1	Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе.	ПК-1-В1	Провести оценку воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе. Сравнить исходные значения с нормативами и выявить наибольшую загрязненность.
P2	Изучение основных свойств пыли и определение классификационной группы пыли.	ПК-1-В1	Изучить основные свойства пыли и определить классификацию пыли. Определить классификационную группу пыли по заданному дисперсному составу. Рассчитываем дисперсный состав пыли по «полным проходам». Определить средний медианный размер частиц.
P3	Расчет эффективности пылесадительной камеры.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P4	Расчет циклонного аппарата.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P5	Расчет вихревого пылеуловителя.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P6	Расчет параметров полого форсуночного скруббера.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P7	Расчет рукавного фильтра.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P8	Расчет электрофильтра.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P9	Расчет туманоуловителя.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P10	Расчет параметров абсорбера.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.
P11	Расчет параметров адсорбера.	ПК-1-В1	Рассчитать параметры оборудования для очистки газовой смеси.

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

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет) проводится в зачетную неделю. Для сдачи зачета студент отвечает на вопросы по дисциплине или выполняет и докладывается по теме реферата

Для допуска к зачету необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий (система оценивания "завершено/не завершено")
2. 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 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.
2. Выполнение теста на LMS Canvas.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.2	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л3.2	Батугин А. С., Фейт Г. Н., Коликов К. С., др.	Сборник практических работ по курсу "Инженерная защита окружающей среды"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2003

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

Э1	LMS Canvas "Технология и средства защиты атмосферы"	
Э2	Защита атмосферы	<a href="https://www.edu.severodvinsk.ru/after_school/obl_www/2013/work/pestov/atmosphere_protection.html">https://www.edu.severodvinsk.ru/after_school/obl_www/2013/work/pestov/atmosphere_protection.html</a>

Э3	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	<a href="https://libr.aues.kz/facultet/eef/kaf_ot_os/26/umm/otos_1.pdf">https://libr.aues.kz/facultet/eef/kaf_ot_os/26/umm/otos_1.pdf</a>
Э4	Защита атмосферы от выбросов токсичных веществ	<a href="https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1378/5/1324896_lectures.pdf">https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1378/5/1324896_lectures.pdf</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

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

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

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Технологии и средства защиты атмосферы" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas 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.