

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «28» июня 2024 г.
протокол № 6

Рабочая программа дисциплины Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Специализация	Инженерная защита окружающей среды
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>4 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>72</u>
самостоятельная работа	<u>72</u>
часов на контроль	<u>-</u>
Семестр (ы) изучения	<u>1</u>

Формы контроля:
зачёт с оценкой в седьмом семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	36
Лабораторные	–	–	–
Итого ауд.	72	72	72
Сам. работа	72	72	72
Часы на контроль	–	–	–
Итого:	144	144	144

Год набора 2024

Программу составил:
Казанцев А.А., к.т.н., доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень бакалавриата федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 4:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:
20.03.01 Техносферная безопасность, Инженерная защита окружающей среды, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024 г., протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области проектирования систем обеспечения производственной безопасности.

Задачи дисциплины:

1. Изучение методологических подходов и основных принципов расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности, основ проектирования сооружений для очистки воздуха, безопасной эксплуатации установок и оборудования, средств защиты от негативных факторов производственной среды;
2. Освоение методов и средств защиты от опасностей на местном, региональном и глобальном уровнях, видов мониторинга опасностей – оценка негативного воздействия реализованных опасностей, пути дальнейшего совершенствования человеко- и природозащитной деятельности;
3. Освоение основных принципов создания систем производственной безопасности в профессиональной деятельности, выполнения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности техногенных объектов;
4. Получение навыков использования методов фундаментальных и прикладных естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Факультатив
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Математика 1	
2.1.2	Математика 2	
2.1.3	Математика 3	
2.1.4	Химия	
2.1.5	Физика 1	
2.1.6	Физика 2	
2.1.7	Физика 3	
2.1.8	Промышленная экология	
2.1.9	Надзор и контроль в сфере безопасности	
2.1.10.	Опасные природные и техногенные процессы	
2.1.11..	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1.	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.2.	Научно-исследовательская работа	
2.2.3.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки в соответствующей профессиональной области	
Знать:	3.1. Основы проектной деятельности и основы управления проектной деятельностью на всех этапах жизненного цикла проекта; 3.2. Основные положения теории государства и права, законодательные и нормативные документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки, принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач; 3.3. Основы взаимодействия в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности; 3.4. Научные тенденции, результаты отечественных и зарубежных исследований, опыт их внедрения в практику обеспечения техносферной безопасности; 3.5. Основные методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации, необходимой для осуществления научноисследовательской и проектной деятельности.
Уметь:	У.1. Разрабатывать проект, реализовывать и контролировать ход его выполнения;

	У.2. Организовывать, координировать и контролировать работу участников проекта; У.3. Контролировать ресурсы проекта (материальные, человеческие, финансовые); У.4. Выполнять проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; У.5. Ставить цели и задачи научно-исследовательской, проектной деятельности и решать их с помощью современных технологий, используя отечественный и зарубежный опыт.
Владеть навыком:	Н.1. Методикой разработки проекта; Н.2. Навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в различных формах (отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях и др.); Н.3. Навыками анализа и применения знаний в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности; Н.4. Методами сравнения, сопоставления и выбора оптимальных путей решения проблемы исследования.
ПК-2: Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.	
Знать:	3.1. Классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; 3.2. Причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; 3.3. Принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;
Уметь:	У.1. Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; У.2. Выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; У.3. Оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; У.4. Обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.
Владеть навыком:	Н.1. Методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; Н.2. Навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
ПК-3: Способен выполнять проектирование и проведение мероприятий по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства.	
3.1. Базовые фундаментальные разделы естественных наук, необходимые для овладения научными основами защиты окружающей среды; 3.2. Методы и технику защиты человека и окружающей среды от антропогенного воздействия.	
У.1. Использовать теоретические знания и практические навыки для инженерно-технических разработок в области техносферной безопасности; У.2. Оптимизировать мероприятия по обеспечению техносферной безопасности; У.3. Выполнять отдельные проектные расчеты организационно-технических мероприятий.	
Н-1. Владеть навыками выполнения сложных инженерно-технических разработок в области техносферной безопасности;	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Основные понятия. Безопасность, системы обеспечения безопасности.	7	10			
1.1	Термины и определения. Компоненты систем безопасности. Техносфера. /лекция/	7	5	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л 1.2. Л 2.1.	
1.2.	Основные понятия. Безопасность, системы обеспечения безопасности. /практика/	7	5	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3 Н-1	Л 1.1 Л 1.2. Л 2.1.	

2	Раздел 2. Источники, виды и классификации опасностей.	7	10			
2.1	Механические опасности. Опасности техносферы. Электрические опасности/ <i>лекция</i> /	7	5	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
2.2	Источники, виды и классификации опасностей. / <i>практика</i> /	7	5	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
3	Раздел 3. Общие требования к производственной безопасности.	7	10			
3.1	Аксиомы безопасности. Принципы и методы обеспечения безопасности производств Средства обеспечения безопасности / <i>лекция</i> /	7	5	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
3.2	Общие требования к производственной безопасности. / <i>практика</i> /	7	5	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
4.	Раздел 4. Количественная оценка и нормирование опасностей.	7	10			
4.1	Оценка вероятности возникновения опасности. Понятие ущерба, тяжести и емкости. Понятие о риске. / <i>лекция</i> /	7	5	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
4.2	Количественная оценка и нормирование опасностей. / <i>практика</i> /	7	5	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
5.	Разделю 5. Защита от световых и климатических опасностей.	7	10			
5.1	Меры защиты от шума. Меры защиты от вибрации. Средства защиты от шума и вибрации. / <i>лекция</i> /	7	5	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
5.2	Безопасность. Принципы обеспечения Безопасности. / <i>практика</i> /	7	5	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
6.	Разделю 6. Расчет и проектирование заземляющих устройств.	7	10			
6.1.	Глобальные опасности. Проблемы глобализации. Экологические проблемы. / <i>лекция</i> /	7	5	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
6.2.	Расчет и проектирование систем защиты от виброакустических опасностей. Расчет предохранителей и выключателей. / <i>практика</i> /	7	5	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
7.	Раздел 7. Расчет и проектирование защитного зануления электроустановок.	7	12			
7.1.	Риск - мера опасности. Понятие о рисках в техносфере. Расчет рисков. / <i>лекция</i> /	7	6	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	

7.2.	Расчет и проектирование защитного зануления электроустановок. /практика/	7	6	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
8	Самостоятельная работа студента.	7	72			
8.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса. Выполнение курсового проекта (работы).	7	30	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
8.2.	Темы для самостоятельной проработки: 1. Основные понятия. Безопасность, системы обеспечения безопасности; 2. Источники, виды и классификации опасностей; 3. Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности; 4. Общие требования к производственной безопасности; 5. Количественная оценка и нормирование опасностей; 6. Расчет и проектирование систем защиты от виброакустических опасностей; 7. Защита от световых и климатических опасностей; 8. Расчет и проектирование защит от механических опасностей глобальных опасностей; 9. Оградительные устройства безопасности; 10. Расчет предохранителей и выключателей; 11. Расчет и проектирование заземляющих устройств; 12. Расчет и проектирование защитного зануления электроустановок.	7	30	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 3-1,2 У-1,2,3	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1.	
8.3	Подготовка реферата	7	12	ОПК-4 3-1,2,3,4,5 У-1,2,3,4,5 Н-1,2,3,4	Л 1.1 Л. 1.2. Л 2.1..	
9	Контроль	7	-			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для проверки знаний (примерные практические задания)

1. Расчет защитного экрана (механические опасности);
2. Расчет и проектирование акустического экрана;
3. Расчет предохранительной муфты со срезными штифтами;
4. Расчет и проектирование электрических предохранителей;
5. Расчет заземляющего устройства электрооборудования
6. Расчет и проектирование молнезащиты здания.

Вопросы для проверки умений и навыков (Примерные темы РГР):

1. Расчет предохранительных устройств, для аппаратов (сосудов) работающих под давлением газа (пара);
2. Расчет и проектирование систем обеспечения электробезопасности;
3. Расчет и проектирование систем обеспечения электробезопасности;

4. Расчет и проектирование систем обеспечения электробезопасности;
5. Расчет систем обеспечения безопасности производственной среды;
6. Расчет огнестойкости административного здания.

Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к зачёту (по дисциплине):

1. Принципы и методы обеспечения безопасности (три важнейших принципа безопасности);
2. Методы и средства обеспечения безопасности оборудования и технологических процессов;
3. Содержание терминов: безопасность, безопасные условия труда, опасная зона, охранная зона, средства обеспечения безопасности;
4. Оградительные устройства. Назначение, применение, примеры. Отличие ограждения от барьера;
5. Принципы расчета оградительных устройств;
6. Предохранительные устройства. Принцип работы, виды, примеры;
7. Предохранительные муфты, шпонки, разрывные мембраны;
8. Электрически предохранители сети и электрооборудования;
9. Автоматические выключатели. Устройство, виды, принцип работы;
10. Устройства защитного отключения электрооборудования (УЗО);
11. Принципы расчета и проектирования предохранительных устройств;
12. Блокировочные устройства. Назначение, условия применения;
13. Механическая блокировка, электрическая, фотоэлектрическая. Устройство, принцип действия.
14. Тормозные устройства. Назначение, конструктивное исполнение, способы срабатывания;
15. Средства контроля и сигнализации. Назначение, характер сигнала;
16. Знаки и плакаты безопасности, цветовая сигнализация. Виды обозначение, классификация;
17. Электрические предохранительные устройства. Классификация;
18. Предохранители с плавкой вставкой. Устройство, принцип защиты, расчет;
19. Предохранители пробивные. Устройство, принцип защиты, расчет;
20. Устройства защиты от шума. Экраны и звукопоглотители. Оценка эффективности устройств.
21. Акустический экран. Расчет и проектирование экрана;
22. Разрывные (предохранительные) мембраны. Устройство, принцип защиты, расчет;
23. Защитное заземляющее устройство. Цель, схема, принцип защитного действия;
24. Проектирование и устройство (монтаж) заземления. Последовательность работ. Технологии;
25. Расчет заземляющего устройства электрооборудования. Цель, последовательность расчета, результаты;
26. Проектирование и расчет одиночного молниеотвода.

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Темы практических работ приведены в п. 4.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для зачёта

Зачёт проводится письменно, который включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос (вопрос может содержать числовые значения, отличающиеся от указанных в перечне из установленного перечня).

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачёт в 7 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
- посещение лекционных занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;
- выполнение практических работ – 2 балла за 1 работу (всего 16 работ), итого не более 32 баллов;
- выполнение ИДЗ – 10 баллов; ИТОГО не более 60 баллов в семестре.
- Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.
- Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 20 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 20 баллов за ответ на практический вопрос. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1.	Новиков Б.Ю., Колосов Ю.В.	Проектирование и расчет систем и средств обеспечения безопасности труда / [Электронный ресурс]: Учебное пособие /	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43812	СПб.: Изд-во СПбНИУ ИТМО, 2012. - 74 с.
Л 1.2.	Власов П. П..	Расчет и проектирование систем безопасности [Электронный ресурс]: Учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019381	Санкт-Петербург: СПбГУПТД, 2019, 163 с.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Селедец В.П.	Системы обеспечения экологической безопасности природопользования [Электронный ресурс]: Учебное пособие /	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=524764	М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
Э 2	Электронно-библиотечная система Znanium.com http://znanium.com/
Э 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
Э 4	Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) http://www.bibliocomplectator.ru/

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
П 2	ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
И 2	База данных Государственных стандартов – http://gostexpert.ru/
И 3	Информационно справочная система Консультант плюс – http://www.consultant.ru
И 4	Информационно-правовой портал Гарант – http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	Для проведения практических занятий используется аудитория № 410. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc, Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc и мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в традиционной форме и строятся по следующей схеме: лекция преподавателя, затем ответы преподавателя на вопросы студентов и обсуждение прослушанного материала. Активное участие студентов в обсуждении изученного материала является одним из элементов их рейтинговой оценки.

На практических занятиях студенты учатся самостоятельно выполнять задания с формулированием промежуточных и общих выводов, графически представлять и анализировать зависимости технологических показателей, критически оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации по их улучшению.

При рассмотрении нового раздела дисциплины проводится краткий опрос студентов по предыдущей теме, взаимосвязанной с новой темой.

Для лучшего усвоения материала приводятся практические примеры.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.