

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	<u>Безопасность технологических процессов и производств</u>
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, Безопасность технологических процессов и производств, 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
подпись

А.А. Казанцев
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 З-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 З-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-3 З-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: СПбГУИТД, 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.