

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2025 11:31:04  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

# Основы проектирования безопасности технических систем

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Техносферной безопасности</b>	
Учебный план	b200301_23_OT23.plx Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 5 курсовые проекты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	69,35	
самостоятельная работа	83,65	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	69,35	69,35	69,35	69,35
Контактная работа	69,35	69,35	69,35	69,35
Сам. работа	83,65	83,65	83,65	83,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	- формирование теоретических основ о проектных решениях, проектировании и методах-средствах обеспечения безопасности технических систем и технологических процессов;
1.2	- приобретение практических навыков проектирования наиболее распространенных элементов защиты технических систем и технологического оборудования.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Человек и техносфера
2.1.2	Химия
2.1.3	Физика
2.1.4	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.1.5	Негативные факторы производственной среды
2.1.6	Механика
2.1.7	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Производственный мониторинг
2.2.3	Регулирование природоохранной деятельности
2.2.4	Химическая и биологическая безопасность
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Организация и ведение аварийно-спасательных работ
2.2.7	Пожарная безопасность
2.2.8	Промышленная безопасность опасных производственных объектов
2.2.9	Системы и средства обеспечения производственной безопасности
2.2.10	Обращение с отходами
2.2.11	Организация безопасности при чрезвычайных ситуациях
2.2.12	Радиационная безопасность

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Уровень 2	методы проведения экспериментов и наблюдений
Уровень 3	методы обобщения и обработки информации
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оформлять результаты научно-исследовательских работ
Уровень 2	оформлять результаты опытно-конструкторских работ
Уровень 3	применять методы анализа научно-технической информации
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного опыта в соответствующей области исследований
Уровень 2	навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового зарубежного и международного опыта
Уровень 3	навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

<b>ПК-3.2: Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации с учетом с учетом экологических аспектов, требований безопасности и в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	нормативную правовую базу в сфере охраны труда, трудовое законодательство Российской Федерации

Уровень 2	законодательство Российской Федерации о техническом регулировании, о промышленной, пожарной, транспортной, радиационной, конструкционной, химической, биологической безопасности, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
Уровень 3	требования санитарно-гигиенического законодательства Российской Федерации с учетом специфики деятельности работодателя
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять подготовку работников в области охраны труда
Уровень 2	производить сбор, обработку и передачу информации по вопросам охраны труда организации
Уровень 3	контролировать состояние условий и охраны труда на рабочих местах
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	принципами обеспечения и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний
Уровень 2	методами разработки мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков
Уровень 3	действиями, направленными на снижение уровней профессиональных рисков

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- методологические подходы и основные принципы проектирования безопасности технических систем;
3.1.2	- основные принципы моделирования известных решений по проектированию безопасности технических систем в новом приложении;
3.1.3	- основы проектирования сооружений механической очистки пылегазовых выбросов, химической очистки отходящих газов, термического обезвреживания отходящих газов;
3.1.4	- классификацию и устройства современной измерительной техники и современных методов измерения параметров, необходимых для контроля объектов окружающей среды и технических систем;
3.1.5	- методы анализа и оценки надежности и техногенного риска согласно направленности отрасли и специфики регионов РФ;
3.1.6	- основы проектирования сооружений механической, физико-химической, биохимической, термической подготовки и переработки техногенных отходов;
3.1.7	- методы оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания;
3.1.8	- уровень безопасности объекта.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере обеспечения безопасности технических систем;
3.2.2	- представлять, сравнивать, использовать известные решения по проектированию безопасности технических систем в новом приложении;
3.2.3	- осуществлять выбор технологической схемы очистки отходящих газов, сточных вод, переработки техногенных отходов в зависимости от их состава, свойств и объема;
3.2.4	- использовать современную измерительную технику, современные методы измерения параметров, необходимых для контроля объектов окружающей среды и технических систем;
3.2.5	- выполнять расчеты основных технологических параметров систем обеспечения безопасности технических систем техногенных объектов;
3.2.6	- применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска, подбирать технические средства защиты окружающей
3.2.7	среды с учетом специфики отрасли и региональных особенностей территорий;
3.2.8	- пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере обеспечения безопасности технических систем; - анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания, выполнять расчеты
3.2.9	технических средств и систем безопасности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- применения нормативно-правовой и методической базы, основных технологических разработок при проектировании систем обеспечения безопасности технических систем техногенных объектов;
3.3.2	- способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска;
3.3.3	- разработки проектной документации и грамотного составления заданий на проектирование;
3.3.4	- использования новейшей информации в анализ и оценку потенциальной опасности объектов экономики;
3.3.5	- способностью разрабатывать рекомендации по повышению безопасности объекта.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Методологические подходы к проектированию систем обеспечения безопасности</b>						
1.1	Основные понятия систем обеспечения безопасности. Проектирование систем обеспечения безопасности. Инженерные системы обеспечения экологической безопасности /Лек/	5	10	ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Проектирование системы информационной безопасности объекта, обеспечивающей конфиденциальность, доступность и целостность данных. Проектирование систем обеспечения безопасности на основе аттестации рабочих мест. Проектирование информационной системы, предназначенной для тестирования, автоматизированного анализа и выработки рекомендаций по повышению уровня подготовки специалистов /Пр/	5	10	ПК-3.2 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.2	2	
1.3	Основные понятия систем обеспечения безопасности. Проектирование систем обеспечения безопасности. Инженерные системы обеспечения экологической безопасности /Ср/	5	20	ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.2	0	
	<b>Раздел 2. Проектирование систем обеспечения безопасности</b>						
2.1	Системы обеспечения безопасности от механических воздействий. Системы защиты от шума. Системы защиты от вибрации /Лек/	5	10	ПК-3.2 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Проектирование систем обеспечения безопасности на основе нормативных данных и предельно допустимых норм. Проектирование экспертной системы обеспечения безопасности, предназначенной для определения наиболее уязвимых мест объекта и его ресурсов. Проектирование систем защиты от вибрации /Пр/	5	10	ПК-3.2 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	

2.3	Системы обеспечения безопасности от механических воздействий. Системы защиты от шума. Системы защиты от вибрации /Ср/	5	23,65	ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Проектирование систем защиты от вредных производственных факторов</b>							
3.1	Технологическая подготовка производства. Системы защиты от производственной пыли и химических веществ /Лек/	5	6	ПК-3.2 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Проектирование систем защиты от ЭМП. Проектирование систем защиты от производственной пыли и химических веществ /Пр/	5	6	ПК-3.2 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.2	0	
3.3	Технологическая подготовка производства. Системы защиты от производственной пыли и химических веществ /Ср/	5	20	ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности</b>							
4.1	Основные подходы к классификации техногенных отходов. Проектирование сооружений для растворения техногенных отходов /Лек/	5	6	ПК-3.2 ПК-2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Классификация техногенных отходов. Сооружения для механической подготовки и переработки твердых отходов. /Пр/	5	6	ПК-3.2 ПК-2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Основные подходы к классификации техногенных отходов. Проектирование сооружений для растворения техногенных отходов /Ср/	5	20			0	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>							
5.1	Консультация перед экзаменом /ИВКР/	5	3,35	ПК-3.2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Прием экзамена /ИВКР/	5	2	ПК-3.2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (сдаче экзамена):

- 1) Основные понятия систем обеспечения безопасности.
- 2) Нормативно-техническая база и процедура проектирования систем обеспечения безопасности.
- 3) Формирование инженерных систем обеспечения экологической безопасности.
- 4) Методы расчета, проектирования и разработки рекомендаций по системам обеспечения безопасности от механических воздействий.
- 5) Методы расчета, проектирования и разработка рекомендаций по системам защиты от шума.
- 6) Методы расчета, проектирования и разработка рекомендаций по системам защиты от вибрации.
- 7) Методы расчета, проектирования и разработка рекомендаций по системам защиты от ЭМП.
- 8) Проектирования и разработка рекомендаций по системам защиты от производственной пыли и химических веществ.
- 9) Основные подходы к классификации техногенных отходов.
- 10) Расчет и проектирование сооружений для растворения техногенных отходов.
- 11) Проектирование системы информационной безопасности объекта.
- 12) Проектирование систем обеспечения безопасности на основе аттестации рабочих мест.
- 13) Проектирование информационной системы, предназначенной для тестирования, автоматизированного анализа и выработки рекомендаций по повышению уровня подготовки специалистов.
- 14) Проектирование систем обеспечения безопасности на основе нормативных данных и предельно допустимых норм.
- 15) Проектирование экспертной системы обеспечения безопасности.
- 16) Классификации систем обеспечения пожарной безопасности промышленного объекта
- 17) Основные функции системы обеспечения пожарной безопасности.
- 18) Классификация технических средств безопасности и защиты работающих.
- 19) Технические средства защиты: назначение, виды.
- 20) Классификация САПР.
- 21) Функции САПР в машиностроении.
- 22) Понятие о CALS –технологии (ИПИ).
- 23) Комплексные автоматизированные системы.
- 24) Виды обеспечения САПР.
- 25) Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
- 26) Расчет тепловой изоляции.
- 27) Признаки классификации теплозащитных экранов.
- 28) Пути повышения эффективности теплозащитных экранов.
- 29) Водяные и вододисперсионные завесы: область применения, преимущества и недостатки.
- 30) Классификация средств защиты от шума.
- 31) Принципы работы и технические средства шумоизоляции.
- 32) Принципы работы и технические средства шумопоглощения.
- 33) Принципы работы и технические средства шумоподавления.
- 34) Глушители шума: устройство и принцип действия.
- 35) Методы и средства защиты от вибрации.
- 36) Сущность и область применения вибродемпфирования.
- 37) Сущность и область применения виброгашения.
- 38) Методика расчета пружинных виброизоляторов.
- 39) Основные характеристики пылеулавливателей.
- 40) Пылеосадительные камеры: назначение, классификация, преимущества и недостатки.
- 41) Сущность расчета рукавных фильтров.
- 42) Методика расчета циклонов.
- 43) Объекты обеспечения безопасности.
- 44) Требования по безопасности от ошибочных действия человека-оператора и самопроизвольных нарушений функционирования изделий.
- 45) Стандартизируемые требования и ограничения, направленные на обеспечение безопасности.

### 5.2. Темы письменных работ

Курсовой проект на тему:

"ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА" (по вариантам):

- 1) Проектирование систем обеспечения безопасности от механических воздействий.
- 2) Проектирование систем обеспечения безопасности по защите от шума.
- 3) Проектирование систем обеспечения безопасности по защите от вибрации.
- 4) Проектирование систем обеспечения безопасности по защите от ЭМП.
- 5) Проектирование систем обеспечения безопасности по защите от производственной пыли и химических веществ.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Основы проектирования безопасности технических систем" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий,

самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:  
 - средств текущего контроля: критериев оценки практических работ, критериев оценки защиты Курсового проекта  
 - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 5 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грицков В.В.	Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч.2: О рациональном и безопасном недропользовании. Вып.5: На государственной службе	М.: Горное дело. Киммерийский центр, 2019
Л1.2	Ветошкин А. Г.	Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016
Л1.3	Широков Ю. А.	Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.4	Зубарев Ю. М.	Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.5	Люманов Э. М., Ниметулаева Г. Ш., Добролюбова М. Ф., Джиляджи М. С.	Безопасность технологических процессов и оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.6	Бектобеков Г. В.	Пожарная безопасность: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.7	Широков Ю. А.	Управление промышленной безопасностью: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.8	Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Горькова Н. В.	Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.9	Акинин Н. И., Маринина Л. К., Васин А. Я., Чернецкая М. Д., Аносова Е. Б., Гаджиев Г. Г.	Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.10	Широков Ю. А.	Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.11	Широков Ю. А.	Пожарная безопасность на предприятии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.12	Широков Ю. А.	Надзор и контроль в сфере безопасности: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щипачев А. М., Самигуллин Г. Х.	Технологическое обеспечение надежности нефтегазового оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л2.2	Щурин К. В.	Надежность машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Федеральный портал «Российское образование»
6.3.2.2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.3	Международная научная база данных издательства "Wiley"
6.3.2.4	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"
6.3.2.5	База данных издательства Elsevier
6.3.2.6	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.7	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"

6.3.2.8	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
---------	--

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-22	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Интерактивная панель – 1 шт.	
6-01	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Набор учебной мебели на 22 посадочных места; Проектор – 1 шт; Панель для демонстрации учебных материалов (презентаций) – 1 шт; Компьютер преподавательский – 1 шт; Набор преподавательской мебели – 1 шт;	

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Основы проектирования безопасности технических систем» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.