

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.05

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность технических систем и техногенный риск

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)

Противопожарные системы

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	18	18
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	34,25	34,25
Самостоятельная работа	73,75	73,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

преподаватель, Лаптева К.Г.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Срок действия рабочей программы до 31 августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Института инженерной и экологической безопасности

(протокол заседания № 2 от «06» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение качества подготовки специалистов по вопросам надежности технических систем путем углубленного изучения наиболее важных для будущей профессиональной деятельности вопросов теории и практики прогнозирования рисков и отказов технических систем в целом или ее частей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Экология», «Производственная безопасность».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности», «Промышленная безопасность и производственный контроль».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-8. Способен внедрять системы управления промышленной и экологической безопасности	ПК-8.1 Использует и применяет методы оценки надежности технических систем и анализирует виды, последствия и критичность их отказа	Знать: современные аспекты техногенного риска, основные понятия надежности технических систем.
		Уметь: оценивать показатели надежности при эксплуатации технических систем, анализировать современные системы человек-машина-среда на всех стадиях цикла и идентифицировать опасности
		Владеть: основными методами задания требований по надежности, навыками работы в современных информационных системах

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Математический аппарат расчета надежности технических систем Модуль 2. Методы анализа надежности технических систем и оценки рисков	Лек	Лекция 1. Тема 1.1. Понятие о надежности. Термины и определения Лекция 2. Тема 1.2. Состав и общие правила задания требований по надежности. Расчет надежности. Лекция 3. Тема 2.1. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Общие положения, методика проведения Лекция 4. Тема 2.2. Модели отказов. Тема 2.3. Анализ надежности различными методами. Методы анализа рисков	7	16	-		Коллоквиум
	Пр	Практическая работа 1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия Практическая работа 2. Последовательное соединение элементов в систему. Расчет надежности системы с постоянным резервированием. Прогнозирование интенсивности отказов Практическая работа 3. Надежность станков в машиностроительной отрасли. Анализ видов, последствий и критичности отказов Практическая работа 4. Надежность оборудования нефтеперекачивающих	7	18	-		Отчет по практической работе

		станций. Анализ видов, последствий и критичности отказов Практическая работа 5. Надежность оборудования станций технического обслуживания автомобилей. Анализ видов, последствий и критичности отказов Практическая работа 6. Анализ надежности системы с помощью методик «Дерево неисправностей», «Дерево событий», «Анализ видов и последствий отказов», «Диверсионный анализ» Практическая работа 7. Анализ надежности человеческого фактора. 5 ПОЧЕМУ? Расчет техногенного риска Практическая работа 8. Анализ надежности системы с помощью методики «Древовидная диаграмма» и по методике «галстук-бабочка» Практическая работа 9. Анализ надежности системы по радиальной диаграмме, с помощью методики «Диаграмма Парето», с помощью диаграммы Исикавы					
	Ср	Самостоятельное изучение материала, не вошедшего в курс лекций	7	73,75	-		Коллоквиум
	ПА	Промежуточная аттестация	7	0,25			
		Посещаемость	7		-		
		Итоговое тестирование	7		-		
Итого:				108	-		

5. Образовательные технологии

Технология	Формы обучения	Методы обучения
Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения	Лекция. Практическое занятие. Самостоятельная работа. Индивидуальное домашнее задание.	Наглядные, словесные, практические.
Технология модульного обучения – организация учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса.	Лекция-консультация. Семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций.	Решение ситуационных задач. Презентационный метод. Самостоятельная работа. Консультация. Индивидуальная работа.
Информационные технологии – специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио – и видеосредства, компьютеры) для работы с информацией	Лекция-пресс-конференция. Визуальная лекция.	Презентационный метод.
Формы и методы обучения		
Дистанционное обучение	Сетевая технология – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет. CD-технология – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.	

6. Методические указания по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельное изучение специальной литературы по вопросам лекций.

Изучение теоретического материала определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенным в нее перечнем литературы. Рекомендуется при подготовке к занятиям повторить материал предшествующих тем лекций.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить материалы лекции, рекомендованную литературу. Изученный материал следует проанализировать в соответствии с планом занятия, затем проверить степень усвоения содержания вопросов.

Виды самостоятельной работы обучающихся:

1. Повторение пройденного лекционного материала, чтение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Работа с электронными источниками.
4. Подготовка к сдаче зачета/экзамена.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

При подготовке к зачету/экзамену следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, осуществить поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, собрать необходимую информацию

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-8	Тестовые задания №1-500. Вопросы к зачету № 1-60. Практические работы № 1-9

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическое задание

(наименование оценочного средства)

1. Практическая работа 1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия
2. Практическая работа 2. Последовательное соединение элементов в систему. Расчет надежности системы с постоянным резервированием. Прогнозирование интенсивности отказов
3. Практическая работа 3. Надежность станков в машиностроительной отрасли. Анализ видов, последствий и критичности отказов
4. Практическая работа 4. Надежность оборудования нефтеперекачивающих станций. Анализ видов, последствий и критичности отказов
5. Практическая работа 5. Надежность оборудования станций технического обслуживания автомобилей. Анализ видов, последствий и критичности отказов
6. Практическая работа 6. Анализ надежности системы с помощью методик «Дерево неисправностей», «Дерево событий», «Анализ видов и последствий отказов», «Диверсионный анализ»
7. Практическая работа 7. Анализ надежности человеческого фактора. 5 ПОЧЕМУ? Расчет техногенного риска
8. Практическая работа 8. Анализ надежности системы с помощью методики «Древовидная диаграмма» и по методике «галстук-бабочка»
9. Практическая работа 9. Анализ надежности системы по радиальной диаграмме, с помощью методики «Диаграмма Парето», с помощью диаграммы Исикавы

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Форма рабочего листа для проведения АВПО

Код элемента (функции)	Наименование элемента (функции)	Вид (описание) отказа	Возможные причины отказа	Последствия отказа			Способы и средства обнаружения и локализации отказа	Рекомендации по предупреждению (снижению) тяжести последствий отказа	Категория тяжести последствий отказа
				на рассматриваемом уровне	на вышестоящем уровне	на уровне изделия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Форма рабочего листа для проведения АВПКО

Код элемента (функции)	Наименование элемента (функции)	Вид (описание) отказа	Возможные причины отказа	Последствия отказа			Способы и средства обнаружения отказа	Рекомендации по предупреждению (снижению) тяжести последствий отказа	Вероятность отказа	Критичность отказа
				на рассматриваемом уровне	на вышестоящем уровне	на уровне изделия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Представление возможных ошибок человека, определение их причин и разработанных мер предупреждения.
2	Проблема анализа надежности и техногенного риска систем типа человек-машина-среда.
3	Сложные системы, их надежность и опасность.
4	Основные типы структур сложных систем с точки зрения надежности и опасности.
5	Единичные показатели надежности: показатели безотказности, долговечности, ремонтнопригодности.

Краткое описание и регламент выполнения

1. Изучить теоретический материал и нормативно-правовую базу.
2. Оформить отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.2.2. Тестирование

Типовой пример тестового задания

Время, затрачиваемое непосредственно на выполнение операций по восстановлению объекта – это?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) время возмещения
- 2) время восстановления
- 3) время возврата
- 4) время реконструкции

Критерии оценки:

Тестирование считается пройденным, если студент набрал не менее 40 баллов

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету, зачету с оценкой
1.	Проблема анализа надежности и техногенного риска систем типа человек-машина-среда.
2.	Ущерб, причиняемый техногенными и природными катастрофами. Задачи, возникающие перед специалистами рассматриваемого направления
3.	Применение аппарата алгебры логики для анализа надежности и риска. Высказывания и события.
4.	Применение аппарата алгебры логики для анализа надежности и риска. Законы алгебры логики. Карты Карно
5.	Множества в применении к анализу опасностей. Простейшие операции над подмножествами и их представление.
6.	Оценка нечеткости. Примеры функций принадлежности
7.	Элементы теории вероятностей для исследования надежности и прогнозирования техногенного риска. Вероятность как математическое понятие. Сравнение двух подходов. Способы генерирования полной группы событий
8.	Система человек-машина-среда (СЧМС). Система управления опасностями. Определение СЧМС. Компоненты. Иерархия. Связь с проблемой безопасности.
9.	Информационные системы. Функциональные системы управления опасностями.
10.	Показатели надежности элементов. Единичные показатели надежности: показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности.
11.	Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа; особенности их применения
12.	Основные понятия теории надежности объектов с восстановлением. Показатели безотказности, ремонтируемости, долговечности. Параметр потока отказов.
13.	Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент технического использования.
14.	Статистическая оценка законов распределения в задачах надежности
15.	Оптимальное управление эксплуатационными процессами. Влияние обслуживания на надежность технической системы
16.	Статистическое моделирование и решение задач эксплуатации сложных систем. Сущность и обоснование метода статистического моделирования.

№ п/п	Вопросы к зачету, зачету с оценкой
17.	Общие понятия в связи с риском. Риск, связанный с техникой.
18.	Индивидуальный риск, коллективный риск. Современные аспекты риска. Статистические данные по риску
19.	Риск и безопасность. Условие безопасности. Подход к анализу риска при наличии опасных факторов. Подход к анализу риска при наличии вредных факторов.
20.	Теории и модели происхождения и развития несчастных случаев, аварий, катастроф Современные теории и модели
21.	Методы качественного и количественного анализа надежности и риска. Методы качественного анализа надежности и риска СЧМС.
22.	Основные дискретные и непрерывные распределения. Основные дискретные и непрерывные распределения и их применение к задачам определения надежности и риска СЧМС
23.	Сложные системы, их надежность и опасность. Основные типы структур сложных систем с точки зрения надежности и опасности. Особенности составления структурной схемы систем.
24.	Резервирование, классификация. Подсистемы и логические операции ИЛИ, И. Оптимальные модели эксплуатации систем с резервированием. Алгоритм анализа более сложных систем
25.	Основы государственной и международной политики, комбинированная защита сложных технических систем
26.	Проблема анализа надежности и техногенного риска систем типа человек-машина-среда.
27.	Ущерб, причиняемый техногенными и природными катастрофами. Задачи, возникающие перед специалистами рассматриваемого направления
28.	Применение аппарата алгебры логики для анализа надежности и риска. Высказывания и события.
29.	Применение аппарата алгебры логики для анализа надежности и риска. Законы алгебры логики. Карты Карно
30.	Множества в применении к анализу опасностей. Простейшие операции над подмножествами и их представление.
31.	Оценка нечеткости. Примеры функций принадлежности
32.	Элементы теории вероятностей для исследования надежности и прогнозирования техногенного риска. Вероятность как математическое понятие. Сравнение двух подходов. Способы генерирования полной группы событий
33.	Система человек-машина-среда (СЧМС). Система управления опасностями. Определение СЧМС. Компоненты. Иерархия. Связь с проблемой безопасности.
34.	Информационные системы. Функциональные системы управления опасностями
35.	Показатели надежности элементов. Единичные показатели надежности: показатели безотказности, долговечности, ремонтнопригодности.
36.	Методы анализа надежности
37.	Анализ видов и последствий отказов. Методика
38.	Анализ человеческого фактора
39.	Анализ методом марковского моделирования
40.	Анализ сети Петри
41.	Дать определение сложной системе
42.	Привести методику анализа надёжности сложной системы
43.	Привести методику анализа надёжности сложной системы
44.	Дать понятие дедуктивного анализа «дерева отказов»
45.	Дать понятие индуктивного анализа «дерева отказов»

№ п/п	Вопросы к зачету, зачету с оценкой
46.	Перечислить типы вершин «дерева отказов»
47.	Дать определение методу первичных отказов
48.	Дать определение методу вторичных отказов
49.	Какие существуют методы для повышения надёжности?
50.	Какие данные могут быть использованы для анализа риска?
51.	В чём заключается предварительный анализ опасностей?
52.	Дать определение критическому (некритическому) отказу
53.	Что включает в себя анализ опасностей методом потенциальных отклонений (АОМПО)?
54.	Дать определение отказу с пренебрежимо малыми последствиями
55.	Чем характеризуются методы количественного анализа риска?
56.	Какие возможности предоставляет количественный анализ опасностей?
57.	В чём заключается методология прогнозирования ошибок?
58.	Опишите пороговый уровень опасности.
59.	Назовите основы методологии анализа и управления риском
60.	Охарактеризуйте развитие риска на промышленных объектах

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	55 -100 баллов
		«не зачтено»	0-54 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории [Электронный ресурс]	учебник	2022	ЭБС "Лань"
2.	Сугак Е. В.	Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем [Электронный ресурс]	учебник	2022	ЭБС "Лань"
3.	Зорин В. А.	Надежность механических систем [Электронный ресурс]	учебник	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4.	Рыков В. В.	Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]	учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5.	Тимофеева С. С.	Оценка техногенных рисков [Электронный ресурс]	учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Долгин В. П.	Надежность технических систем [Электронный ресурс]	учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2.	Горев В. А.	Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]	учебно-методическое пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
3.	Виноградова Т. В.	Надежность механических систем [Электронный ресурс]	учебно-методическое пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
4.	Рахимова Н. Н.	Управление рисками, системный анализ и моделирование [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Каталог программных продуктов с технологическими характеристиками [Электронный ресурс] Режим доступа: www.consultant.ru/
- Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/main/> - Гарант
- Информационно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
- Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ohranatruda.ru/>
- Сайт журнала «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-технический и производственный журнал — Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://novtex.ru/jorn.htm>
- WebofScience[Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа: apps.webofknowledge.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс]: реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа: scopus.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Москва: НЭБ, 2000— . — Режим доступа: elibrary.ru. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс]: [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа: link.springer.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа: sciencedirect.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс]: журналы издательства. — Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018— . — Режим доступа: cambridge.org. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс]: электронная информация: архив научных журналов. — Москва: НЭИКОН, 2002— . — Режим доступа: neicon.ru/resources/archive. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
2.	OfficeStandart	- OfficeStandart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)
3.	Консультант+	- Консультант+ (Договор №1522 от 25.12.2015, срок действия - бессрочно)

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д -409	Стол-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя, сетевой шкаф
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Стол, стулья, компьютеры
3	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Э-705	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб. камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
4	Лаборатория "Техносферная безопасность" Д-403	Стол-ученические двухместные, стол преподавательский., стул преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), шкаф, стенд для размещения документов по охране труда, пожарной безопасности, стол для манекена, манекен., тонометр механический., торс реанимационный, тренажер для постановки клизмы и в/м инъекций, тренажер сердце-легкие и мозговой реанимации максимум 2-01, носилки санитарные., секундомер
5	Лаборатория "Техносферная безопасность". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Стол-ученические двухместные.стол преподавательский, стул преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), шкаф, стенд для размещения документов по

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Д-405</p>	<p>охране труда, пожарной безопасности, стенд для размещения и хранения лабораторных принадлежностей по дисциплине «Пожарная безопасность», огнетушитель ОУБ-7, песочница мини, противогазы в сумке , учебно-лабораторное оборудование</p> <p>«Автоматическая система пожаротушения», учебно-лабораторное оборудование "Охранно-пожарная сигнализация" стенд «Сигнализация пожарно-охранная сигнализация», стенд «Оросители автоматические системы пожаротушения</p>