

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-**

ФИО: **Бенин Дмитрий Михайлович**

Должность: **директор института мелиорации и государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

строительства имени А.Н. Костякова»

Дата подписания: 08.04.2025 15:41:59

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Кафедра техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

“ 28 ” 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность:

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Бовина Ю.А. к.т.н., Мочунова Н.А. к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» августа 2025г.

Рецензент: Журавлева Л.А.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 12.009 «Специалист по гражданской обороне», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 г. № 748н и учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Программа обсуждена на заседании кафедры техносферной безопасности протокол №1 от «21» августа 2025г.

И.о. зав. кафедрой

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В. к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«21» августа 2025г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой техносферной безопасности

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	20
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.04 «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» для подготовки магистра по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» направленность «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды»

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями по дисциплине – формирование у студентов системы знаний о принципах, методах и средствах автоматизации технических систем для обеспечения безопасности производственной среды, а также о подходах к оценке и повышению их надежности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.2; ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-6.1

Краткое содержание дисциплины: В дисциплине изучаются теоретические основы автоматизации систем защиты; принципы построения и архитектура автоматизированных систем управления охраной труда и промышленной безопасностью (АСУ ОТиПБ). Методы и средства контроля параметров производственной среды (газоанализаторы, датчики пыли, шума, излучений). Логические контроллеры (PLC) и SCADA-системы в управлении защитными системами. Основы теории надежности: показатели, расчеты, методы повышения надежности технических систем и средств защиты. Резервирование и диагностика. Кибербезопасность автоматизированных систем защиты. Отечественный и зарубежный опыт внедрения автоматизированных систем экологического мониторинга и аварийного оповещения на промышленных объектах.

Общая трудоемкость дисциплины, в т.ч. практическая подготовка: 108/4 (часов/зач. ед.), в т.ч. практическая подготовка: 4 часа

Промежуточный контроль: зачет с оценкой

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» является формирование у студентов системы знаний о принципах построения, функционирования и проектирования автоматизированных систем контроля и защиты производственной среды, а также о методологии оценки и обеспечения их надежности.

Использование цифровых технологий и инструментов (программные среды моделирования, виртуальные лаборатории, SCADA-системы, IoT-платформы) помогает обеспечить активное вовлечение обучающихся в учебный процесс, дает новые возможности для их персонализированного обучения на цифровых моделях реальных систем, что в свою очередь позволяет добиться значительных положительных изменений в результатах обучения.

Результатом освоения дисциплины является готовность разрабатывать, анализировать и эксплуатировать автоматизированные системы защиты и мониторинга производственной среды, оценивать и повышать их надежность для обеспечения безопасности объектов экономики.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» это дисциплины курса бакалавриата или специалитета: Ноксология, БЖД, Надежность технических систем и техногенный риск, Управление техносферной безопасностью, физиология труда.

Дисциплина «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» является основополагающей для изучения следующих дисциплин и видов работ: «Промышленная экология», «Управление техносферной безопасностью», «Проектирование инженерных систем защиты», а также для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Особенностью дисциплины является формирование у обучающихся способности комплексно применять знания в области автоматике, информационных технологий и теории надежности для создания интеллектуальных систем защиты, ориентированных на предиктивный анализ и предотвращение аварийных ситуаций в производственной среде.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и надежность систем защиты производственной среды» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (при необходимости предусматривается адаптация программного обеспечения, индивидуализация форматов лабораторных работ и консультаций).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	УК-1.1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Сбор и систематизация информации по проблемам автоматизации и надежности	Принципы и методы поиска информации по системам автоматизации, стандартам надежности и аварийным ситуациям с применением цифровых баз данных и профессиональных ресурсов.	Формулировать запросы и систематизировать техническую документацию, отчеты об отказах, нормативные акты в области защиты среды.	Навыками работы с информационно-справочными системами (Техэксперт, Консультант+), сбора данных с IoT-платформ и SCADA-систем.
		УК-1.2. Анализ и оценка рисков в работе автоматизированных систем защиты	Методы анализа отказов (FMEA, FTA), принципы оценки рисков для систем контроля производственной среды.	Выявлять слабые места и критические точки в проектах автоматизированных систем защиты, оценивать последствия их отказов.	Навыками использования ПО для анализа рисков и построения деревьев отказов, интерпретации результатов диагностики систем.	
2.	УК-2	УК-2.1. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Планирование этапов разработки и внедрения систем автоматизации	Структуру и этапы жизненного цикла автоматизированных систем (от ТЗ до ввода в эксплуатацию). Нормативные требования (ГОСТ, СП) к их проектированию.	Составлять технические задания, планировать этапы проектирования, монтажа и наладки систем защиты.	Навыками использования методологий проектного управления (например, Agile, Waterfall) и инструментов планирования (MS Project, Gantt).
		УК-2.2. Выбор технических	Номенклатуру и характери-	Обосновывать выбор элементной базы	Навыками подбора оборудования	

		средств и архитектурных решений для систем защиты	стики современных средств автоматизации (датчики, контроллеры, исполнительные устройства), принципы построения распределенных систем.	и архитектуры (централизованная, децентрализованная) для конкретной системы защиты среды.	по каталогам производителей, расчета их совместимости и резервирования.	
3.	ПКос-1	ПКос-1. Способен применять фундаментальные и прикладные знания для решения профессиональных задач	ПКос-1.2. Применение знаний теории автоматического управления и надежности на практике	Основные законы регулирования, методы расчета надежности (вероятность безотказной работы, готовность), показатели надежности элементов и систем.	Рассчитывать основные показатели надежности систем защиты, анализировать их динамические характеристики.	Навыками математического моделирования простых систем автоматизации и расчета их надежности в специализированном ПО (Mathcad, MATLAB Simulink).
4.	ПКос-2	ПКос-2. Способен проектировать и разрабатывать новые технологии, изделия и процессы в профессиональной деятельности	ПКос-2.1. Проектирование архитектуры и алгоритмов работы автоматизированных систем защиты	Принципы построения алгоритмического и программного обеспечения для контроллеров, основы программирования ПЛК (на языках МЭК 61131-3).	Разрабатывать функциональные схемы и алгоритмы управления для типовых систем вентиляции, аварийного отключения, газового контроля.	Навыками программирования логических контроллеров в специализированных средах (CoDeSys, TIA Portal) и проектирования интерфейсов оператора.
5.	ПКос-3	ПКос-3. Способен организовывать и проводить научные исследования и опытно-конструкторские разработки	ПКос-3.1. Проведение испытаний и исследований надежности систем защиты	Методы и методики испытаний на надежность, принципы сбора и статистической обработки данных об отказах.	Планировать и проводить испытания элементов и систем защиты, обрабатывать и анализировать полученные данные.	Навыками работы со стендовым оборудованием для испытаний, использования ПО для статистического анализа результатов (MiniTab, Statistica).
6.	ПКос-6	ПКос-6. Способен управ-	ПКос-6.1. Управление проектом по	Основы управления проектами,	Формировать план	Навыками использования программных

		лять проектами в профессиональной деятельности	созданию или модернизации системы защиты среды	включая управление рисками, сроками, стоимостью и качеством в сфере автоматизации.	проекта, распределять ресурсы, контролировать ключевые вехи и результаты этапов проекта.	средств управления проектами, подготовки проектной документации и отчетов.
--	--	--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 зач.ед. (144 часа)**, их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам № 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	36,4	36,4
Аудиторная работа		
В том числе:		
лекции (Л)		
практические занятия (ПЗ)	34	34
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2,4	2,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	44,6	44,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, практическим занятиям, и т.д.)	34,6	34,6
тематические дискуссии (подготовка доклада)	10	10
подготовка к зачету с оценкой (контроль)	27	27
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

* в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Раздел 1. Автоматизация средств защиты на производстве	2	2	-	1	1
Тема 1.1. Защита от механического травмирования	2	2	2	-	3
Тема 1.2. Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления	2	4	-	1	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Раздел 2. Надежность средств защиты на производстве	8	2	2	1	3
Тема 2.1. Комплексные показатели надежности	2	4	2		8
Тема 2.2. Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем	10	1	4	1	4
Раздел 3. Контактная работа во время промежуточной аттестации	4	2	-	-	
Тема 3.1. Контактная работа (зачет) /ИКР/	8	-	4		2
Всего за 1 семестр	108/4	16	16/4	0.35	116.65
Итого по дисциплине	108/4	16	16/4	0.35	116.65

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Автоматизация средств защиты на производстве

Тема 1.1. Принципы автоматизации и устройства защиты от механического травмирования

Понятие автоматизированной системы защиты. Принципы построения автоматических блокировок и отсечек в защите от механического травмирования. Устройства для автоматической остановки оборудования при нарушении безопасных условий. Роль датчиков положения, фотоэлектрических барьеров и систем безопасности (Safety PLC) в предотвращении аварий. Основные нормативные требования к автоматике безопасности (стандарты МЭК 62061, ГОСТ Р 51330).

Тема 1.2. Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления
Классификация предохранительных устройств (механические, электронные, программные). Анализ структуры и функций предохранительных систем. Понятие отказа и его виды в автоматизированных системах управления (АСУ): внезапные, постепенные, полные, частичные, аппаратные, программные, системные. Методы выявления и классификации отказов (FMEA, FTA). Влияние надежности предохранительных устройств на общую безопасность производства.

Раздел 2. Надежность средств защиты на производстве

Тема 2.1. Теоретические основы и комплексные показатели надежности
Основные понятия теории надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Количественные показатели надежности для невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем: вероятность безотказной работы $P(t)$, интенсивность отказов $\lambda(t)$, наработка на отказ T , коэффициент готовности K_g . Методы расчета комплексных показателей надежности последовательных, параллельных и резервированных систем защиты. Роль надежности в обеспечении функциональной безопасности (SIL – Safety Integrity Level).

Тема 2.2. Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем

Методы сбора и обработки эксплуатационных данных: статистика отказов, ведение журналов ремонтов, регистрация инцидентов. Обработка статистических данных для оценки фактических показателей надежности оборудования. Анализ эксплуатационной надежности датчиков, контроллеров, исполнительных механизмов систем защиты. Использование данных телеметрии и диагностики для прогнозирования отказов (предиктивный анализ). Отечественный и зарубежный опыт накопления и применения эксплуатационных данных для повышения надежности.

Раздел 3. Контактная работа во время промежуточной аттестации

Тема 3.1. Контактная работа (зачет) / ИКР (Итоговая контрольная работа)

Подведение итогов освоения теоретических и практических модулей дисциплины. Формат проведения: устный зачет с оценкой или итоговая контрольная работа (ИКР). Проверка степени сформированности компетенций, умения применять полученные знания для решения комплексных задач по проектированию, анализу и оценке надежности автоматизированных систем защиты производственной среды.

4.3 Лекции / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Автоматизация средств защиты на производстве				8
	Тема 1.1. Принципы автоматизации и устройства защиты от механического травмирования	Лекция № 1. Принципы автоматизации и устройства защиты от механического травмирования	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-2.1		2
	устройства защиты от механического травмирования	Практическая работа № 1. Анализ типовых схем блокировок и отсечек. Работа с каталогами Safety-устройств и нормативной базой (МЭК 62061)	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-2.1	Защита схемы, устный опрос	2
	Тема 1.2. Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления	Лекция № 2. Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления	УК-1.2; ПКос-3.1; ПКос-1.2		2
	автоматизированных систем управления	Практическая работа № 2. Проведение анализа видов и последствий отказов (FMEA) для типовой системы защиты. Работа в специализированном ПО	УК-1.2; ПКос-3.1	Отчет по анализу FMEA	2
2.	Раздел 2. Надежность средств защиты на производстве				8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	Тема 2.1. Теоретические основы и комплексные показатели надежности	Лекция № 3. Теоретические основы и комплексные показатели надежности	УК-1.2; ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 3. Расчет основных показателей надежности (P(t), T, Kг) для простых и резервированных систем. Использование Mathcad/Excel	ПКос-1.2	Расчетное задание, проверка формул	2
	Тема 2.2. Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем	Лекция № 4. Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем	ПКос-3.1; ПКос-6.1		2
3.	Раздел 3. Контактная работа во время промежуточной аттестации				16/2
	Тема 3.1. Контактная работа (зачет) / ИКР (Итоговая контрольная работа)	Лекция № 5. Информационно-вычислительные комплексы в управлении надежностью (SCADA, системы предиктивной аналитики)	УК-4.1; ПКос-6.1		2
		Практическое занятие / Контактная работа. Итоговая контрольная работа (ИКР) / Подготовка к зачету	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; ПКос-1.2; ПКос-2.1; ПКос-3.1	Итоговая контрольная работа (ИКР) / Зачет	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Автоматизация средств защиты на производстве		
1.	Тема 1.1. Принципы автоматизации и устройства защиты от механического травмирования	Самостоятельная работа: Анализ технической документации и нормативных требований (ГОСТ Р, МЭК 62061) к системам безопасности машин. Подготовка обзора современных устройств защиты (световые барьеры, коврики давления, двухрукое управление). УК-1.1; ПКос-2.1.
2.	Тема 1.2. Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления	Практическое занятие. Проведение анализа видов и последствий отказов (FMEA) для типовой предохранительной системы. Разработка классификатора отказов и построение дерева отказов (FTA) в специализированном ПО. УК-1.2; ПКос-3.1.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Надежность средств защиты на производстве		
3.	Тема 2.1. Теоретические основы и комплексные показатели надежности	Практическое занятие. Расчет вероятности безотказной работы, наработки на отказ и коэффициента готовности для последовательной, параллельной и резервированной систем защиты. Решение задач с использованием Mathcad/Excel. ПКос-1.2.
4.	Тема 2.2. Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем	Самостоятельная работа. Обработка предоставленного массива эксплуатационных данных (статистики отказов). Расчет интенсивности отказов, построение графиков «ванна-кривой», подготовка отчета с выводами о фактической надежности системы. ПКос-3.1.
5.	Тема 2.3. Информационно-вычислительные комплексы	Практическое занятие. Работа с демо-версией SCADA-системы (например, WinCC OA, Ignition) или системой предиктивной аналитики. Настройка тегов, создание мнемосхемы для мониторинга параметров надежности. УК-4.1; ПКос-6.1.
Раздел 3. Контактная работа во время промежуточной аттестации		
6.	Тема 3.1. Контактная работа (зачет) / ИКР (Итоговая контрольная работа)	Практическое занятие / Контактная работа. Решение комплексного кейса, включающего выбор архитектуры системы защиты, расчет ее надежности и анализ потенциальных отказов. Защита решения или написание итоговой контрольной работы. УК-1.1; УК-2.1; ПКос-1.2; ПКос-2.1; ПКос-3.1.

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Принципы автоматизации и устройства защиты от механического травмирования	ПЗ	Тематическая дискуссия
2.	Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления	ПЗ	Тематическая дискуссия
3.	Теоретические основы и комплексные показатели надежности	ПЗ	Тематическая дискуссия
4.	Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем	ПЗ	Тематическая дискуссия
5.	Информационно-вычислительные комплексы	ПЗ	Тематическая дискуссия

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерная тематика докладов для проведения тематических дискуссий и круглых столов

1. Эволюция систем автоматической безопасности: от механических блокировок к интеллектуальным Safety-системам.
2. Роботизированные комплексы и обеспечение безопасности человека в зоне их работы.
3. Современные сенсорные технологии в системах защиты от механического травмирования (лидар, 3D-камеры, тактильные датчики).
4. Функциональная безопасность (Functional Safety) согласно стандартам МЭК 61508 и МЭК 62061: принципы и уровни SIL.
5. Классификация отказов в кибер-физических системах: взаимосвязь аппаратных, программных и человеческих ошибок.
6. Методы прогнозирования отказов (предиктивная аналитика) в обслуживании систем защиты.
7. Системы аварийного останова (Emergency Shutdown Systems - ESD): архитектура, требования к надежности и применение.
8. Влияние человеческого фактора на надежность автоматизированных систем защиты.
9. Резервирование как основной метод повышения надежности: активное, пассивное, «холодное» и «горячее» резервирование.
10. Надежность программного обеспечения Safety-систем: методы верификации и валидации.
11. Сбор и анализ больших данных (Big Data) для оценки эксплуатационной надежности оборудования.
12. Сравнительный анализ показателей надежности отечественного и зарубежного защитного оборудования.
13. Цифровые двойники (Digital Twins) для моделирования отказов и оптимизации систем защиты.
14. Вопросы кибербезопасности (Cybersecurity) автоматизированных систем безопасности и их влияние на надежность.

15. Системы управления безопасностью (Safety Instrumented Systems - SIS) на опасных производственных объектах.
16. Нормативно-правовая база и стандартизация в области надежности технических систем защиты в РФ и за рубежом.
17. Экономические аспекты обеспечения надежности: расчет затрат на поддержание и последствий отказов.
18. Опыт внедрения систем предиктивного обслуживания (Predictive Maintenance) на современных предприятиях.
19. Особенности обеспечения надежности систем защиты в условиях Арктики или других экстремальных климатических зон.
20. Будущее автоматизации безопасности: интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI) в защитных системах.

2) Перечень вопросов для проведения устного опроса по темам:

Тема 1.1. Принципы автоматизации и устройства защиты от механического травмирования

1. Назовите основные принципы построения автоматических систем защиты от механического травмирования.
2. Опишите назначение и принцип работы светового (фотоэлектрического) барьера безопасности.
3. Что такое Safety PLC и чем он отличается от стандартного программируемого контроллера?
4. Какие нормативные документы (ГОСТ, МЭК) регламентируют требования к устройствам защиты машин?

Тема 1.2. Предохранительные устройства. Классификация отказов автоматизированных систем управления

1. Дайте классификацию предохранительных устройств по принципу действия. Приведите примеры.
2. Что понимается под «отказом» системы? Опишите виды отказов (внезапный, постепенный, аппаратный, программный).
3. В чем суть метода анализа видов и последствий отказов (FMEA)?
4. Как строится и для чего используется дерево отказов (Fault Tree Analysis - FTA)?

Тема 2.1. Теоретические основы и комплексные показатели надежности

1. Дайте определения основным свойствам надежности: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Запишите формулу и поясните физический смысл вероятности безотказной работы $P(t)$.
3. Как рассчитывается коэффициент готовности системы? От чего зависит его значение?
4. Как рассчитывается общая надежность системы с последовательным и параллельным соединением элементов?

Тема 2.2. Эксплуатационные данные о надежности автоматизированных систем

1. Какие данные необходимо собирать для оценки эксплуатационной надежности оборудования?
2. Что такое «кривая жизни» изделия (ванна-кривая)? Опишите характерные участки.
3. Как по статистике отказов рассчитывается интенсивность отказов $\lambda(t)$?
4. Каковы цели и методы предиктивного (прогнозного) технического обслуживания?

3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/экзамен).

1. Цели и задачи автоматизации систем защиты производственной среды.
2. Принципы действия и области применения основных устройств защиты от механического травмирования (блокировки, световые барьеры, коврики давления).
3. Архитектура и функции систем безопасности (Safety Systems) на базе специализированных контроллеров (Safety PLC).
4. Классификация предохранительных устройств. Требования к их надежности.
5. Понятие и классификация отказов в автоматизированных системах управления.
6. Качественные методы анализа надежности: FMEA (анализ видов и последствий отказов).
7. Количественные методы анализа надежности: FTA (дерево отказов).
8. Основные свойства и комплексные показатели надежности технических систем.

9. Расчет показателей надежности для невозстанавливаемых систем (вероятность безотказной работы, интенсивность отказов).
10. Расчет показателей надежности для восстанавливаемых систем (коэффициент готовности, коэффициент простоя, наработка на отказ).
11. Методы расчета надежности систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов.
12. Резервирование как метод повышения надежности. Виды резервирования.
13. Понятие функциональной безопасности (Functional Safety) и уровни полноты безопасности (SIL).
14. Источники и методы сбора эксплуатационных данных о надежности.
15. Обработка статистических данных об отказах. Построение и анализ «ванна-кривой».
16. Роль SCADA-систем и систем предиктивной аналитики в мониторинге надежности.
17. Влияние человеческого фактора и качества технического обслуживания на надежность систем защиты.
18. Основные отечественные и международные стандарты в области надежности и безопасности технических систем.
19. Принципы построения и оценки надежности систем аварийного останова (ESD) и пожаро-газовой защиты.
20. Современные тенденции в повышении надежности автоматизированных систем защиты (цифровые двойники, IoT, AI).

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний текущего контроля используются следующие критерии:
- по оценке выполнения контрольной работы:

Критерии оценки:

- А) Оценка «5»(отлично) – студент полностью ответил на поставленные вопросы, демонстрируя идеальное владение материалом;
- Б) Оценка «4» (хорошо) – студент вполне свободно владеет материалом, верно отвечает на поставленные вопросы, допуская незначительные неточности и оговорки.
- В) Оценка «3» (удовлетворительно) – в целом студент понимает, о чем идет речь, однако отвечает неполно, допускает ошибки, но при этом владеет основным понятийным аппаратом и понимает сущность содержания вопросов.

В случае получения оценки «2» (неудовлетворительно) считается, что студент не освоил пройденный материал и соответствующие компетенции

- по оценке проведения устного опроса (устный опрос по разделам, защита доклада в форме дискуссии):

Критерии оценки:

Тема дискуссии должна быть посвящена актуальным проблемам, содержать наиболее важные, интересные аспекты раздела дисциплины. Каждое задание оценивается преподавателем традиционной системой контроля. При данной системе оценки задания учитываются: сдача задания в срок, полнота и правильность его выполнения.

«5» (отлично): работа выполнена в срок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно отвечает, приводит доводы при проведении дискуссии.

«4» (хорошо): работа выполнена в срок; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, однако обучающийся при проведении дискуссии пользуется подсказками преподавателя, либо нечетко выражает свои мысли.

«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, однако обучающийся при проведении дискуссии плохо и неуверенно отвечает на задаваемые по теме вопросы.

«2» (неудовлетворительно): работа выполнена со значительным нарушением графика; не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при проведении дискуссии.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине в форме зачета с оценкой может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.
В случае получения оценки «2» (неудовлетворительно): Студент приходит на ликвидацию текущих задолженностей по пропущенным занятиям согласно графику ликвидации задолженностей, при этом студент заранее договаривается с преподавателем, в какой форме он будет их отрабатывать.	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Физиология труда: учебное пособие / составитель Г. А. Забуга. — Иркутск: ИрГУПС, 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157926>
2. Широков Ю.А. Производственная санитария и гигиена труда: учебник для вузов. Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 564 с Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/147315>
3. Широков Ю.А., Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206426>.

7.2 Дополнительная литература

1. Широков, Ю. А. Охрана труда: учебник / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5641-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152599>
2. Мавлиев, Ф. А. Физиологические основы обеспечения анаэробной работоспособности : учебно-методическое пособие / Ф. А. Мавлиев, В. А. Демидов. — Казань : Поволжский ГУФКСиТ, 2024. — 51 с. — ISBN 978-5-6052968-6-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/452102>
3. Широков, Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии : учебное пособие / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-3624-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119625>
4. Ивакина Е. Г. Управление техносферной безопасностью: система управления охраной и безопасностью труда на предприятии: учебное пособие / Е.

Г. Ивакина, ред. И. Н. Мишин; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Москва, 2022. — 129 с.

URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s30122022Tihnenko.pdf>

7.3 Нормативные правовые акты

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.002— 2014 «Система стандартов безопасности труда термины и определения»

2. Р 2.2.2006-05. 2.2. «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

3. Р 2.2.3969-23. 2.2. «Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство»

4. МР 2.2.7.2129-06. 2.2.7. «Физиология труда и эргономика. Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях. Методические рекомендации»

5. Методические рекомендации МР 4052-85 «Методы определения показателей зрительной работоспособности»

6. **Методические рекомендации МР 2189-80** «Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде»

7. Методические указания МР 2181-80 «Методические рекомендации по снижению отрицательного воздействия монотонности при конвейерно-поточном производстве»

8. Методические рекомендации МР 2188-80 «Физиолого-гигиенические обоснования рациональных режимов труда и отдыха операторов химической промышленности»

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Забуга, Г. А. Физиология труда: практикум: учебное пособие / Г. А. Забуга. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 100 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157970>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда (ЕИСОТ) <https://eisot.rosmintrud.ru/>

2. Электронная платформа по охране труда ГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России <https://safe.vcot.info>

3. Ежемесячный научно-производственный журнал «Безопасность труда в промышленности» <https://btpnadzor.ru>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (*открытый доступ*)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». - www.consultant.ru (открытый доступ)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».- <http://window.edu.ru/> (открытый доступ)
3. Сайт журнала «Безопасность жизнедеятельности». - <http://novtex.ru> (открытый доступ)

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.)	обучающая	корпорация Microsoft	1990-2003
2	Все разделы	MS Word, MS Power Point.	обучающая	Роберт Гаскинс	1987

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда в отраслях промышленности» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 30 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из мультимедийного проектора автоматизированного проекционного экрана акустической системы, а также стол преподавателя, включающий персональный компьютер.

Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от стола, что позволяет проводить лекции и практические занятия, презентации, дискуссии, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус № 28 (ул. Прянишникова, д.19), ауд. 318	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 2 шт. 3. Стенд учебный на пластике 1 шт. (Инв.№41013600000300) 4. Макет защитного сооружения 1 шт. (Инв.№410134000003001273) 5. Стенд на пластике в металлических рамках (Инв.№441013600000572)
Учебный корпус № 28 (ул. Прянишникова, д.19), ауд. 320	1. Набор изделия травматологической первой медицинской помощи» 1 шт. (Инв.№21013400000593) 2. Носилки продольно-поперечно складные на опорах» 1 шт. (Инв.№21013600000554) 3. Стенд учебный на пластике 1 шт. (Инв.№41013600000301) 4. Носилки ковшовые телескопические 1 шт. (Инв.№21013600000553) 5. Комплект шин транспортных складных ТУ 1 шт. (Инв.№21013600000555) 6. Робот тренажер «Гоша» 1шт. (Инв.№410128000602206) 7. Парты со скамейками 18 шт. 8. Доска меловая 1 шт.
Учебный корпус № 28 (ул. Прянишникова, д.19), ауд. 319	1. Парты со скамейками 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Носилки плащевые 1 шт. (Инв.№210136000003062) 4. Заготовка шины транспортной 1 шт. (Инв.№210136000003064) 5. Стенд на пластике в металлических рамках (Инв.№441013600000159)
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, (Лиственничная аллея, д.2, к.1, ком.133)</i>	<i>Читальный зал. 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет</i>
<i>Общежитие № ____. Комната для самоподготовки</i>	1. Парты со скамейками 20 шт

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия,
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

Для изучения теоретического курса. Перед текущей лекцией рекомендуется просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к текущему контролю нужно изучить методическую и основную литературу, ознакомиться с дополнительной, учесть рекомендации преподавателя.

Для подготовки к практическим занятиям. Необходимо изучить не только основную литературу, но и ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Для успешного овладения курсом нужно посещать все практические занятия, выполнять домашние задания, успешно решать задачи и тесты проверочных самостоятельных работ, отрабатывать ситуационные задачи, выступать с докладами и презентациями в течение всего семестра.

При подготовке к промежуточному контролю. Нужно изучить основную, дополнительную и специальную (при необходимости) литературу, а также конспекты лекций и практических занятий. Рекомендуется распределять время поэтапно, разделив теоретический курс на части (разделы), составить план подготовки, в котором один день отвести на полное повторение материала и закрепление наиболее сложных тем.

При возникновении вопросов обращаться к преподавателю для получения разъяснений или указаний.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить отчет по практическому занятию по пропущенной теме, решить контрольные работы по пропущенной теме.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При изучении дисциплины студенту необходимо посещать лекции, практические занятия, выполнить задания на практических занятиях и защитить их в форме отчета, сдать контрольные работы по соответствующим разделам.

Приступая к чтению лекций, следует выяснить уровень базовых знаний студентов, обрисовать профессиональные цели и перспективы изучения дисциплины, довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало и окончание каждого раздела (темы), обучающие задачи, итог и связь со следующим. Желательно разъяснить особенности конспектирования лекций по данной дисциплине. Одновременное предоставление краткого иллюстрированного лекционного курса в электронном варианте позволит значительно экономить лекционное время. Однако это не означает отмену клас-

сического лекционного процесса, частью которого является написание конспектов - для фиксации полученной информации в памяти студента. Основные положения курса, определения и выводы по наиболее проблемным вопросам выделяются интонацией или выносятся на аудиторную доску (мультимедийный экран). Необходимый иллюстративный материал предлагается к ознакомлению в виде мультимедиа-презентаций или плакатов. Теоретические положения поясняются практическими примерами, характерными для предметной области. С целью активизации внимания студентов рекомендуется вносить в процесс лекции элемент дискуссии, обращаясь к подлинным фактам, личному опыту преподавателя и наблюдениям слушателей. Этому же служит тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При самостоятельной работе и подготовке к практическим занятиям перед решением каждой задачи ознакомиться с кратким теоретическим материалом по изучаемой теме и понять смысл происходящих процессов. Перед началом выполнения самостоятельного задания обязательно должно быть записано условие задачи и исходные данные к ней в соответствии с вариантом студента.

Каждая задача должна по ходу решения сопровождаться краткими пояснениями с указанием параметров, которые находятся, и их размерности. При решении задания обязательно использовать систему СИ. Пояснения должны быть краткими и сделаны грамотным, четким техническим языком, с выполнением правил русского языка.

При использовании какого-либо метода расчета формулы приводятся в буквенном выражении, а затем в цифровом. Результаты вычислений указываются с размерностями полученных величин.

При пользовании справочными данными и табличными значениями необходимо указывать в тексте работы, откуда взята та или иная величина. При необходимости по ходу текста следует приводить иллюстрации (эскизы, схемы, графики), поясняющие ход решения задания.

После выполнения индивидуального самостоятельного задания обязательно необходимо сделать выводы по полученным результатам расчета

Программу разработал (и):

Разработчик (и): Бовина Ю.А. к.т.н., Мочунова Н.А. к.т.н.


(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» августа 2025г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда в отраслях промышленности» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность

Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях
(квалификация выпускника – магистр)

Журавлева Лариса Анатольевна, профессор кафедры организации и технологий гидро-мелиоративных и строительных работ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность», направленность «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре на кафедре техносферной безопасности (разработчики – Бовина Ю.А. к.т.н., доцент, Мочунова Н.А. к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **формируемой участниками образовательных отношений** части учебного цикла – **Б1.В.01**

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» закреплено **3 компетенций (УК-1.1; УК-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)**. Дисциплина «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях **знать, уметь, владеть** соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» составляет 2 зачётные единицы (72 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (*опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях*), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета с оценкой*, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – **Б1.В.01** ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – ____ источник (базовый учебник), дополнительной литературой – ____ наименований, периодическими изданиями – ____ источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – ____ источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность», направленность *«Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях»* (квалификация выпускника – магистр), разработанная *Бовиной Ю.А. к.т.н., доцентом, Мочуновой Н.А. к.т.н., доцентом* кафедры техносферной безопасности соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Журавлева Лариса Анатольевна, профессор, д.т.н.,
кафедра организации и технологий гидромелиоративных
и строительных работ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева _____

(подпись)

« _____ » _____ 202_ г