

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.37 Расчет и проектирование систем безопасности

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Специализация/профиль – Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника – Бакалавр

Форма и срок обучения – очная форма 4 года

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану (УП) – 180

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

24

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 8 семестр, курсовая работа 8 семестр

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	72/24	72/24
– лекции	24	24
– практические (семинарские)	48/24	48/24
– лабораторные		
Самостоятельная работа	72	72
Экзамен	36	36
Итого	180/24	180/24

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 680.

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, доцент, С.Е. Съемщиков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол от «11» сентября 2023 г. № 1

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Е.А. Руш

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование основных и важнейших представлений об основных системах экологической, пожарной, производственной безопасности, системах безопасности труда;
2	изучение методов расчета и проектирования систем безопасности
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование навыков применения основных принципов создания систем экологической безопасности в профессиональной деятельности и выполнения инженерных расчетов таких систем применительно к техногенным объектам;
2	получение навыков использования методов фундаментальных и прикладных естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.01 Философия
2	Б1.О.07 Математика
3	Б1.О.08 Информатика
4	Б1.О.10 Физика
5	Б1.О.11 Химия
6	Б1.О.12 Начертательная геометрия и графика
7	Б1.О.20 Система менеджмента качества
8	Б1.О.22 Экология
9	Б1.О.23 Механика
10	Б1.О.25 Теория горения и взрыва
11	Б1.О.26 Теплофизика
12	Б1.О.28 Надежность технических систем и техногенный риск
13	Б1.О.30 Производственная безопасность
14	Б1.О.31 Медико-биологические основы безопасности
15	Б1.О.32 Электробезопасность
16	Б1.О.34 Инженерные методы защиты окружающей среды
17	Б1.О.35 Производственная санитария и гигиена труда
18	Б1.О.36 Экологический мониторинг

19	Б1.О.38 Промышленная экология
20	Б1.О.40 Экономика безопасности труда
21	Б1.О.42 Электротехника
22	Б1.О.43 Энергоснабжение и энергоаудит
23	Б1.О.44 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
24	Б1.О.45 Теория вероятности и математическая статистика
25	Б1.В.ДВ.02.01 Организация производственной деятельности по охране труда
26	Б1.В.ДВ.04.01 Физиология труда
27	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
28	Б2.О.02(Н) Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
29	ФТД.01 Информационные технологии в сфере безопасности
30	ФТД.02 Методы научных исследований
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.О.03(П) Производственная - эксплуатационная практика
2	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.2 Реализует мероприятия в области экологической безопасности и ликвидации ЧС с учетом государственных требований	Знать: требования к проектной документации систем безопасности; методы принятия проектных решений; методы управления проектом с учетом государственных требований
		Уметь: осуществлять эффективное управление проектом на всех стадиях проектирования; анализировать принимаемые проектные решения; вносить изменения в проект для обеспечения безопасности
		Владеть: навыками проектного проектирования; навыками эффективного управления проектом; навыками достижения конечного результата
ПК-1 Способен разрабатывать в организации мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности и документально оформлять отчетность в соответствии с установленными требованиями	ПК-1.1 Проводит экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования	Знать: требования и средства реализации мероприятий по защите окружающей среды для различных производств; требования к реализации мероприятий по защите человека и окружающей среды; мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду объектов транспорта
		Уметь: оценивать практическую ситуацию с целью применения стандартных методов защиты человека в техносфере; использовать известные методы по защите населения в конкретных условиях различных производств; осуществлять комплексную защиту человека в практике обеспечения безопасности объектов транспорта
		Владеть: навыками разработки технических решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду различных производств; современными методами измерений и использования приборов контроля различных объектов и сред; навыками внедрения мероприятий, направленных на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера
	ПК-1.2 Разрабатывает технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду	Знать: технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду различных производств и объектов транспорта
		Уметь: оценивать практическую ситуацию с целью применения стандартных методов защиты человека в

	различных производств и объектов транспорта	техносфере; использовать известные методы по защите населения в конкретных условиях различных производств; осуществлять комплексную защиту человека в практике обеспечения безопасности объектов транспорта
		Владеть: навыками разработки технических решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду различных производств и объектов транспорта
	ПК-1.3 Проводит производственный экологический контроль и формирует отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды; ведет учет данных экологического мониторинга	Знать: методы производственного экологического контроля и формирования отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды
		Уметь: вести учет данных экологического мониторинга
		Владеть: навыками разработки технических решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду различных производств
	ПК-1.4 Разрабатывает и внедряет мероприятия, направленные на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера	Знать: мероприятия, направленные на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера
		Уметь: разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на предупреждение возникновения ЧС
		Владеть: навыками разработки мероприятий, направленных на предупреждение возникновения ЧС
ПК-2 Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда	ПК-2.1 Имеет навыки профессионального подхода к нормативному обеспечению системы управления охраной труда	Знать: требования стандартов к системам управления; методы контроля за охраной и условиями труда; виды профессиональных рисков с учетом условий труда
		Уметь: определять уровни профессиональных рисков; разрабатывать схему СУОТ; контролировать работу системы управления охраной труда
		Владеть: способностью оценивать профессиональные риски; навыками снижения уровней профессиональных рисков; методами контроля функционирования СУОТ
	ПК-2.2 Обеспечивает подготовку работников в области охраны труда	Знать: формы обучения работников по охране труда; содержание инструктажей по охране труда; методы проверки знаний работников в области охраны труда
		Уметь: проводить инструктажи по охране труда; оценивать уровень знаний работниками требований безопасности
		Владеть: методикой обучения работников по охране труда; навыками проведения инструктажей по охране труда и проверки знаний работников в области охраны труда
	ПК-2.3 Способен осуществлять сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий охраны труда	Знать: порядок сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий охраны труда
		Уметь: вести учет и обработку информации по вопросам условий охраны труда
		Владеть: навыками учета, передачи и анализа информации по охране труда
	ПК-2.4 Обеспечивает снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда	Знать: методы оценки профессиональных рисков с учетом условий труда; способы снижения уровней профессиональных рисков
		Уметь: оценивать уровни рисков и разрабатывать мероприятия по снижению рисков
		Владеть: современными методами оценки и снижения профессиональных рисков
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Формулирует математическую постановку задачи. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи),	Знать: опасные технологические процессы и производства; причины возникновения аварийных ситуаций; системы обеспечения безопасности производства
		Уметь: анализировать проблемную ситуацию (задачу) и выделять ее базовые составляющие; формулировать математическую постановку задачи
		Владеть: навыками критического анализа проблемных ситуаций; приемами системного подхода для анализа ситуаций

поставленных задач	разрабатывает алгоритмы их реализации	– методами управления в аварийных ситуациях
	УК-1.2 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: системы обеспечения безопасности производства; практические последствия возможных решений задачи
		Уметь: оценивать практические последствия возможных решений задачи
		Владеть: приемами системного подхода для анализа ситуаций; методами управления в аварийных ситуациях
	УК-1.3 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: опасные технологические процессы и производства; причины возникновения аварийных ситуаций; методы анализа проблемных ситуаций
		Уметь: систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций; вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Владеть: приемами системного подхода для анализа ситуаций; навыками управления в аварийных ситуациях
	УК-1.4 Владеет навыками обработки информации в офисных программах и разработкой алгоритмов по поставленным задачам, а также критического анализа полученных результатов	Знать: методы обработки информации в офисных программах; алгоритмы решения поставленных задач; методы анализа полученных результатов
		Уметь: систематизировать информацию для анализа полученных результатов
		Владеть: навыками применения офисных программ для обработки информации и анализа полученных результатов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	Раздел 1. Основные направления разработки систем безопасности труда.						
1.1	Системы безопасности труда.	8	4	6/3		10	ОПК-3.2
2.0	Раздел 2. Расчет и проектирование систем отопления.						
2.1	Расчет систем отопления.	8	4	8/4		12	ПК-1.1
3.0	Раздел 3. Расчет и проектирование систем вентиляции.						
3.1		8	4	8/4		12	ПК-1.2
4.0	Раздел 4. Расчет и проектирование систем освещения						
4.1	Проектирование систем освещения	8	4	8/4		12	ПК-1.3
5.0	Раздел 5. Защита от шума и вибрации						
5.1	Шум и вибрации	8	4	8/4		10	ПК-1.4
6.0	Раздел 6. Защита от электрического тока						
6.1	Электробезопасность	8	2	8/4		12	ПК-2.1
7.0	Раздел 7. Пожарная безопасность						
7.1	Пожарная безопасность	8	2	2/1		4	ПК-2.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	8			36		ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		24	48/24		72	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Безопасность труда: Несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания : учебное пособие / . Благовещенск : АмГУ, 2020. - 116с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/156436 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Пономарев, В. М. Системы безопасности на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта : учеб. пособие / В. М. Пономарев, В. И. Жуков, А. В. Волков, О. И. Грибков. Москва : ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2020. - 485с.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Теличенко, В. И. Комплексная безопасность в строительстве : учебное пособие / В. И. Теличенко, В. М. Ройтман, А. А. Бенуж. Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. - 144с. - Текст: электронный. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=73689 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Съемщиков С.Е. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.37 Расчет и проектирование систем безопасности по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств/ С.Е. Съемщиков; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8597_1486_2023_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/
6.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.2 Специализированное программное обеспечение

6.3.2.1	Не предусмотрено
---------	------------------

6.3.3 Информационные справочные системы

6.3.3.1	Не предусмотрены
---------	------------------

6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не предусмотрены
-------	------------------

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-317 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых

	работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;

	<ul style="list-style-type: none"> - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Расчет и проектирование систем безопасности» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Расчет и проектирование систем безопасности» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

ПК-1. Способен разрабатывать в организации мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности и документально оформлять отчетность в соответствии с установленными требованиями

ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
8 семестр				
1.0	Раздел 1. Основные направления разработки систем безопасности труда			
1.1	Текущий контроль	Системы безопасности труда.	ОПК-3.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
2.0	Раздел 2. Расчет и проектирование систем отопления			
2.1	Текущий контроль	Расчет систем отопления.	ПК-1.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.0	Раздел 3. Расчет и проектирование систем вентиляции			
3.1	Текущий контроль		ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
4.0	Раздел 4. Расчет и проектирование систем освещения			
4.1	Текущий контроль	Проектирование систем освещения	ПК-1.3	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
5.0	Раздел 5. Защита от шума и вибрации			
5.1	Текущий контроль	Шум и вибрации	ПК-1.4	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
6.0	Раздел 6. Защита от электрического тока			
6.1	Текущий контроль	Электробезопасность	ПК-2.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
7.0	Раздел 7. Пожарная безопасность			
7.1	Текущий контроль	Пожарная безопасность	ПК-2.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен	ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения
------------------	---------------------	------------------

		компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий

		Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

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

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Системы безопасности труда.»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Расчет систем отопления.»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Проектирование систем освещения»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Шум и вибрации»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Электробезопасность»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Пожарная безопасность»

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3.2	Системы безопасности труда.	Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-1.1	Расчет систем отопления.	Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ

ПК-1.2		Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-1.3	Проектирование систем освещения	Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-1.4	Шум и вибрации	Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-2.1	Электробезопасность	Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-2.1	Пожарная безопасность	Знание	5 – ОТЗ 5 –ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 –ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Итого	81 – ОТЗ 81 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

1. Основные виды систем обеспечения безопасности
2. Системы пожарной безопасности
3. Системы электробезопасности
4. Системы промышленной безопасности
5. Расчет устойчивости крана
6. Расчет опасной зоны
7. Выбор предохранительных устройств
8. Расчет заземления
9. Расчет освещения
10. Расчет молниезащиты
11. Выбор СИЗ
12. Расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ
13. Отходы производства

14. Системы газоочистки
15. Очистка воды
16. Расчет устойчивости подъёмных кранов
17. Расчет опасной зоны в строительстве
18. Выбор предохранительных устройств сосудов под давлением
19. Газовые баллоны и цистерны
20. Техническое освидетельствование

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Расчет заземления
2. Расчет освещения
3. Расчет молниезащиты
4. Выбор СИЗ

3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Расчет устойчивости подъёмных кранов
2. Расчет опасной зоны в строительстве
3. Выбор предохранительных устройств сосудов под давлением
4. Газовые баллоны и цистерны

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Сообщение	Защита сообщений, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему сообщений и требования, предъявляемые к их выполнению и защите

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

 <p>ИрГУПС 20__-20__ учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Расчет и проектирование систем безопасности</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » ИрГУПС _____</p>
<p>1. Системы безопасности. 2. Промышленная безопасность. 3. Расчет освещения. 4. Выбор огнетушителей.</p>		