ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 24.02.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.48 Надежность технических систем и техногенный риск
для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 679

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сидоров А. И.
Пользователь: sidorovai
Дата подписания: 24.02.2022

А. И. Сидоров

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зыкина Е. В.
Пользователь: zykinaev
Дата подписания: 24.02.2022

Е. В. Зыкина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сидоров А. И.
Пользователь: sidorovai
Дата подписания: 24.02.2022

А. И. Сидоров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: ознакомить студентов с современным состоянием науки о надежности сложных технических систем, влиянии надежности технических объектов, сложных технических систем на безопасность их эксплуатации, с методами оценки уровня эксплуатационной надежности и техногенного риска.
Задачи дисциплины: 1) формирование знаний в области разработки и реализации мер повышения вероятности безотказного функционирования сложных технических систем, прогнозирования времени безотказной работы технических устройств и их элементов; 2) развитие навыков расчета техногенного риска и надежности технических систем; 3) совершенствование способности ориентироваться в основных нормативных правовых актах в области обеспечения безопасности; 4) развитие способности использовать методы расчетов технологического оборудования по критериям работоспособности, безотказности, долговечности, ремонтопригодности.

Краткое содержание дисциплины

Понятия "объект", "система", "отказ"; показатели надежности элементов объекта и объектов; обеспечение надежности технических объектов на стадии проектирования и эксплуатации; методы повышения надежности технических систем; анализ и расчет техногенного риска.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: основные требования нормативных правовых актов в области менеджмента техногенного риска; методы анализа и оценки техногенного риска Умеет: анализировать и оценивать риск реализации основных опасностей среды обитания на человека Имеет практический опыт: применения нормативных правовых актов в области менеджмента техногенного риска; выбора методов защиты от опасностей на основе анализа и оценки техногенного риска
ОПК-4 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды	Знает: основные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; основы обеспечения надежности технических объектов при проектировании и эксплуатации Умеет: использовать методы моделирования и расчета надежности технических систем Имеет практический опыт: расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.02 Философия, 1.О.19.03 Компьютерная графика, 1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.31 Теория горения и взрыва, 1.О.44 Системный анализ и моделирование пожаров	1.О.40 Психологическая подготовка бойцов пожарных частей, 1.О.42 Пожароопасность природных систем, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.31 Теория горения и взрыва	Знает: современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной и пожарной безопасности ;химические и физические процессы взаимодействия горючих материалов и окислителей, происходящие при пожарах и взрывах, особенности горения различных веществ и материалов, а также условия, необходимые для различных взрывных явлений; параметры пожаро-и взрывоопасности веществ и материалов, применяемых главным образом в техносфере, способы определения параметров ударных волн, распространяющихся в воздухе, грунте и воде Умеет: решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, определять параметры воздушной ударной волны давления, скорости распространения, время действия, импульс давления; проводить расчеты критериев пожарной и взрывной опасности, применять полученные знания при разработке мероприятий по защите окружающей среды от техногенного воздействия производства Имеет практический опыт: решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности; определении характера воздействия взрыва на организм человека; владения методиками расчета объема и состава продуктов горения и взрыва, продуктов взрывчатого разложения, теплоты и температуры взрыва
1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной техники, методы получения экспериментальных данных Умеет: использовать нормативные правовые акты в области метрологии Имеет практический опыт: измерения различных физических величин

1.О.19.03 Компьютерная графика	Знает: правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций, требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации, уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД с помощью графического пакета
1.О.02 Философия	Знает: специфику философского мировоззрения; основные понятия языка философии; проблематику основных отраслей философского знания; основные этапы развития философии Умеет: применять приемы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы; применять приемы философского мировоззрения в процессе дискуссии; помещать проблему в философский контекст, критично воспринимать информацию Имеет практический опыт: самостоятельного философского анализа; работы с философскими первоисточниками, самостоятельного философского анализа; владения навыками работы с философскими первоисточниками
1.О.44 Системный анализ и моделирование пожаров	Знает: методологию системного подхода, основные современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, используемых для системного анализа и моделирования пожара в здании Умеет: вырабатывать стратегию действий при использовании методов системного анализа, учитывать современные тенденции развития информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением пожарной безопасности Имеет практический опыт: осуществления критического анализа проблемных ситуаций при моделировании пожара на основе системного подхода, моделирования развития пожара в эксплуатируемом здании с использованием современных информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 57,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	50,5	50,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	6	6
Подготовка к промежуточной аттестации	24,5	24.5
Выполнение курсовой работы	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теоретические основы теории надежности	6	4	2	0
2	Показатели надежности технических систем	16	8	8	0
3	Жизненный цикл объекта	2	2	0	0
4	Расчет надежности технических систем	8	6	2	0
5	Повышение надежности технических систем	4	4	0	0
6	Техногенный риск	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории надежности (объект, элемент, система, ущерб)	2
2	1	Основные понятия теории надежности (состояния объекта, виды отказов)	2
3	2	Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов	2
4	2	Показатели безотказности восстанавливаемых объектов; показатели ремонтопригодности.	2
5	2	Показатели долговечности; показатели сохраняемости.	2
6	2	Комплексные показатели надежности.	2
7	3	Стадии жизненного цикла объекта; поддержание надежности объекта при эксплуатации.	2

8	4	Метод прямого перебора; структурно-логические схемы надёжности технических систем.	2
9	4	Расчет надежности систем с последовательным и параллельным соединениями элементов.	2
10	4	Системы со сложным соединением элементов. Комбинированные системы.	2
11	5	Пути повышения надежности технических систем. Способы резервирования.	2
12	5	Способы структурного резервирования.	2
13	6	Основные понятия теории риска.	2
14	6	Процесс анализа риска технологических систем (определение области применения, идентификация опасности и предварительная оценка последствий).	2
15	6	Процесс анализа риска технологических систем (оценка величины риска)	2
16	6	Методы оценки риска.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Математические методы в теории надежности	2
2	2	Расчет показателей безотказности невосстанавливаемых объектов	2
3	2	Расчет показателей безотказности восстанавливаемых объектов	2
4	2	Расчет показателей безотказности восстанавливаемых объектов	2
5	2	Расчет комплексных показателей надежности технических систем	2
6	4	Расчет надежности систем с комбинированным соединением элементов	2
7	6	Качественная оценка риска	2
8	6	Количественная оценка риска	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	Конспекты лекций, самостоятельное изучение материалов, размещенных на портале "Электронный ЮУрГУ".	7	6
Подготовка к промежуточной аттестации	Учебно-методические материалы в электронном виде: п.2, 3; конспекты лекций.	7	24,5
Выполнение курсовой работы	Учебно-методические материалы в электронном виде: п.1, студент самостоятельно подбирает источники, соответствующие теме работы.	7	20

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,25	10	Контрольная работа №1 проводится в виде тестирования. Студентам предлагается ответить на 10 тестовых вопросов по дисциплине. На ответы отводится 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,25	10	Контрольная работа №2 проводится в виде тестирования. Студентам предлагается ответить на 10 тестовых вопросов по дисциплине. На ответы отводится 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,25	10	Контрольная работа №3 проводится в виде тестирования. Студентам предлагается ответить на 10 тестовых вопросов по дисциплине. На ответы отводится 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Контрольная работа №4	0,25	10	Контрольная работа №4 проводится в виде тестирования. Студентам предлагается ответить на 10 тестовых	экзамен

						вопросов по дисциплине. На ответы отводится 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
5	7	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	5	Задание на курсовую работу выдается в третью неделю семестра. За три недели до окончания семестра студент сдает преподавателю пояснительную записку к курсовой работе. Требования к ее оформлению и содержанию изложены в учебном пособии по курсовой работе Преподаватель проверяет работу, выставляет предварительную оценку (количество баллов, набранных за пояснительную записку) и допускает студента к защите. Курсовая работа, не соответствующая выданному заданию, не проверяется и подлежит переделке в соответствии с заданием. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных решениях, принятых в процессе выполнения курсовой работы, и отвечает на вопросы. По результатам защиты курсовой работы студент получает дополнительные баллы.	кур-совые работы
6	7	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	К экзамену допускаются студенты, освоившие программу дисциплины, выполнившие все практические задания и курсовую работу. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Правильное решение задачи соответствует 5 баллам. Критерии оценивания: отлично - 18 и более баллов хорошо - от 15 до 17 баллов удовлетворительно - 13 или 14 баллов неудовлетворительно - менее 13 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по курсовой работе Rк, определяется по результатам оценивания всех требований, предъявляемых к данной работе, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов за курсовую работу bк от максимально возможных баллов за данное мероприятие bкmax: Rк=bк/bкmax ·100%.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Прохождение мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным, то есть студент может получить оценку на основе рейтинга по текущему контролю. До выполнения работы промежуточной аттестации допускается студент, у которого выполнены все практические занятия, согласно плану семестра, а текущий рейтинг студента Rтек, составляет не менее 50%. Промежуточная аттестация проводится в 2 этапа. 1)Тестирование. 2) Решение задачи.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-1	Знает: основные требования нормативных правовых актов в области менеджмента техногенного риска; методы анализа и оценки техногенного риска				+		+
УК-1	Умеет: анализировать и оценивать риск реализации основных опасностей среды обитания на человека				+		+
УК-1	Имеет практический опыт: применения нормативных правовых актов в области менеджмента техногенного риска; выбора методов защиты от опасностей на основе анализа и оценки техногенного риска				+		+
ОПК-4	Знает: основные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; основы обеспечения надежности технических объектов при проектировании и эксплуатации	+	+	+		+	+
ОПК-4	Умеет: использовать методы моделирования и расчета надежности технических систем		+	+		+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	+	+	+		+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Безопасность труда в промышленности массовый науч.-произ. журн. широкого профиля Федер. служба по экологич., технологич. и атомному надзору (Ростехнадзор) журнал. - М., 1971-
2. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций Информ. сб. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) Научный информационный сборник. - М.: ВИНИТИ, 1990-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Хашковский А.В. Надежность и безопасность технических систем: учебное пособие для выполнения курсовой работы / А.В. Хашковский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 68 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Хашковский А.В. Надежность и безопасность технических систем: учебное пособие для выполнения курсовой работы / А.В. Хашковский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 68 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Хашковский, А.В. Надежность и безопасность технических систем [Те учеб. пособие для выполнения курсовой работы по направлению 20.03 "Техносфер. безопасность" и специальности 20.05.01 "Пожар. безопасн А.В. Хашковский; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2018 https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000560139&dtype=F&
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Хашковский, А. В. Промышленная безопасность и охрана труда при эксплуатации технических объектов повышенной опасности [Текст] : у пособие по направлению "Техносфер. безопасность" / А.В. Хашковски Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019 https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000536262&dtype=F&
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Русак, О. Н. Управление риском. Введение в рискологию : учебное пос Н. Русак. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 44 с. https://e.lanbook.com/book/45575

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	468 (3)	аудиовизуальные и звуковоспроизводящие технические средства: мультимедийный комплекс; проектор потолочного крепления; документ-камера, сопряженная с проектором; аудиосистема; экран настенный с электроприводом; предустановленное программное обеспечение Microsoft Windows (бессрочно), пакет презентаций Microsoft PowerPoint.
Практические занятия и семинары	520 (3)	Специализированный компьютерный класс с программным комплексом «Техэксперт».
Лекции	468 (3)	аудиовизуальные и звуковоспроизводящие технические средства: мультимедийный комплекс; проектор потолочного крепления; документ-камера, сопряженная с проектором; аудиосистема; экран настенный с электроприводом; предустановленное программное обеспечение Microsoft Windows (бессрочно), пакет презентаций Microsoft PowerPoint.