ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
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.Ф.05 Надежность технических систем и техногенный риск
для направления 20.03.01 Техносферная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 680

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

ЮУрГУ
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

ЮУрГУ
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 направления
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
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
ПК-1 Способен идентифицировать опасности в техносфере и принимать обоснованные решения по защите от них	Знает: методы оценки риска; основные требования нормативных правовых актов в области менеджмента техногенного риска, национальные, межгосударственные и международные стандарты, регламентирующие безопасность машин и оборудования, основные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности Умеет: применять методы оценки риска, пользоваться справочными правовыми системами, базами данных в области охраны труда, в том числе о техническом регулировании, о промышленной, пожарной безопасности, использовать методы моделирования и расчета надежности технических систем Имеет практический опыт: анализа рисков; разработки предложений по обеспечению безопасных условий труда (выбор методов защиты от опасностей на основе анализа и оценки техногенного риска), изучения и мониторинга законодательства Российской Федерации и передового опыта в области промышленной безопасности, 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.Ф.04 Безопасность грузоподъемного и котельного оборудования, 1.Ф.02 Пожаровзрывобезопасность, 1.Ф.01 Радиационная безопасность, ФД.02 Разработка безопасной утилизации электротехнических комплексов, 1.Ф.03 Электромагнитные поля и излучения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 Разработка безопасной утилизации электротехнических комплексов	Знает: Способы идентификации вредных и опасных производственных факторов при утилизации электротехнических комплексов Умеет: Анализировать результаты оценки вредных и опасных производственных факторов для безопасной утилизации электротехнических комплексов Имеет практический опыт: Применения современных программ и оборудования для разработки мероприятий безопасной утилизации электротехнических комплексов
1.Ф.02 Пожаровзрывобезопасность	Знает: нормативно-правовые акты в области обеспечения пожарной безопасности, условия образования зон повышенного пожарного риска, пожарно-техническую классификацию помещений, зданий, наружных установок, строительных конструкций, веществ и материалов, назначение и принцип работы первичных средств пожаротушения, средств индивидуальной защиты органов дыхания, системы противопожарной защиты, системы предупреждения пожаров и взрывов, назначение и принцип работы Умеет: применять нормативную документацию для оценки пожарной опасности объекта защиты, проводить расчеты критериев пожарной опасности, обоснованно выбирать средства противопожарной защиты для защиты объекта, пользоваться средствами противопожарной защиты, проводить техническое обслуживание средств защиты, хранение средств защиты Имеет практический опыт: оценки пожарной опасности на объекте защиты
1.Ф.04 Безопасность грузоподъемного и	Знает: методы идентификации потенциально

котельного оборудования	вредных и (или) опасных производственных факторов и порядок оценки профессиональных рисков при эксплуатации грузоподъемного и котельного оборудования, основные требования нормативных правовых актов к грузоподъемному и котельному оборудованию в части обеспечения безопасных условий и охраны труда Умеет: применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах при использовании грузоподъемного и котельного оборудования, разрабатывать меры управления рисками на основе анализа принимаемых мер и возможности дальнейшего снижения уровней профессиональных рисков при эксплуатации грузоподъемного и котельного оборудования Имеет практический опыт: выявления, анализа и оценки профессиональных рисков при использовании грузоподъемного и котельного оборудования, анализировать документы по приемке и вводу в эксплуатацию грузоподъемного и котельного оборудования государственным нормативным требованиям охраны труда и подготовка предложений работодателю
1.Ф.01 Радиационная безопасность	Знает: классификации, источники и характеристики ионизирующих излучений, требования законодательства Российской Федерации о радиационной безопасности, принципы защиты, передовой опыт и технологии обеспечения радиационной безопасности; общие требования применения средств коллективной и индивидуальной защиты Умеет: применять методы оценки воздействия ионизирующих излучений, пользоваться справочными правовыми системами, содержащими документы и материалы в области охраны труда, в том числе о радиационной безопасности, формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты Имеет практический опыт: оценки уровня воздействия ионизирующих излучений на работника, мониторинга законодательства Российской Федерации в области охраны труда, в том числе о радиационной безопасности, разработки предложений по обеспечению радиационной безопасности
1.Ф.03 Электромагнитные поля и излучения	Знает: основные виды электромагнитных полей и излучений, их источники и характеристики, действие электромагнитных полей различных частотных диапазонов на организм человека, основные документы, устанавливающие предельно допустимые уровни, для электромагнитных полей и излучений, основные принципы установления предельно допустимых

	уровней электромагнитных полей и излучений, мероприятия, средства и способы защиты работников и населения от электромагнитных полей и излучений Умеет: определять предельно-допустимые уровни электромагнитных полей различных частотных диапазонов, определять состояние условий труда на рабочих местах по фактору электромагнитных полей и излучений, формировать требования к средствам с способам индивидуальной и коллективной защиты от электромагнитных полей и излучений Имеет практический опыт: в определении уровней электромагнитных полей на рабочих местах и в помещениях общественных зданий и сооружений при помощи современных средств измерения, в определении состояния условий труда на рабочих местах по фактору электромагнитных полей и излучений, в оценке эффективности средств и способов защиты от электромагнитных полей и излучений, в подготовке предложений по обеспечению режима труда и отдыха работников в условиях воздействия электромагнитных полей и излучений

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	
Выполнение курсовой работы	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации	24,5	24.5
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	6	6
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
Выполнение курсовой работы	Учебно-методические материалы в электронном виде: п.1, студент самостоятельно подбирает источники, соответствующие теме работы.	7	20
Подготовка к промежуточной аттестации	Учебно-методические материалы в электронном виде: п.2, 3; конспекты лекций.	7	24,5
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	Конспекты лекций, самостоятельное изучение материалов, размещенных на портале "Электронный ЮУрГУ".	7	6

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-	экзамен

						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.	
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 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
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
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
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

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: методы оценки риска; основные требования нормативных правовых актов в области менеджмента техногенного риска, национальные, межгосударственные и международные стандарты, регламентирующие безопасность машин и оборудования, основные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и		+	+	+	+	+

	надежности						
ПК-1	Умеет: применять методы оценки риска, пользоваться справочными правовыми системами, базами данных в области охраны труда, в том числе о техническом регулировании, о промышленной, пожарной безопасности, использовать методы моделирования и расчета надежности технических систем		+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: анализа рисков; разработки предложений по обеспечению безопасных условий труда (выбор методов защиты от опасностей на основе анализа и оценки техногенного риска), изучения и мониторинга законодательства Российской Федерации и передового опыта в области промышленной безопасности, 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	Хашковский, А.В. Надежность и безопасность технических систем [Те учеб. пособие для выполнения курсовой работы по направлению 20.03

		ЮУрГУ	"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.