Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 16:16:27
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Соловьев Д.А. /
«28» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**Безаварийность в технических системах и техногенный риск**
Специальность	**20.05.01. Пожарная безопасность**
Квалификация (степень) выпускника	**Специалист**
Нормативный срок обучения	**5 лет**
Кафедра-разработчик	**Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины**
Ведущий преподаватель	**Журавлева Л.А., доцент**

Разработчик(и): *доцент, Журавлева Л.А.* _____ (подпись)

Саратов 2019

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе ос
воения ОПОП …….... 3
2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различны 10
этапах их формирования, описание шкал оценивания ……
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оцен
ки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующи
этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательно
программы.....……..……..…… 26
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний
умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и
формирования ……. 48

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Безаварийность в технических системах и техногенный риск» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 - Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 851, формируют следующие профессиональные компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Безаварийность в технических системах и техногенный риск»

Компетенция		Структурные элементы компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-3	способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения	**знает:** методологию оценки пожарного риска;	7	Лекции /практические/лабораторные занятие	Доклад/ тестовые задания/ /лабораторная работа/ типовой расчет
		умеет: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов			
		владеет: применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем			
ПК-4	способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов	**знает:** основные параметры расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	7	Лекции /практические/лабораторные занятие	Доклад/ тестовые задания/ /лабораторная работа /типовой расчет

		умеет: использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности			
		владеет: применения на практике теоретических положений в области пожарной безопасности технологических процессов			
ПК-51	Знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности	**знает:** основные понятия, термины и определения оценки риска в области пожарной безопасности	7	Лекции /практические/лабораторные занятие	Доклад/ тестовые задания/ /лабораторная работа/ типовой расчет Курсовая работа
		умеет: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов			
		владеет: применения на практике теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.			

Компетенция ПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин:
Б1.В.ДВ.03.01 - Методы и технологии пожарного риска;
Б1.В.ДВ.03.02 - Управление рисками, системный анализ и моделирование;
Б1.В.ДВ.04.01 - Современные программные продукты в пожарной безопасности;
Б1.В.ДВ.04.02 - Использование программных продуктов по определению рисков и ущерба от пожаров;
Б2.Б.05(П) - Преддипломная практика;
Б3.Б.01(Д) - Подготовка и защита ВКР.

Компетенция ПК-4- также формируется в ходе освоения дисциплин:
Б1.Б.28 -Пожарная безопасность технологических процессов;

Б1.В.ДВ.03.01 - Методы и технологии пожарного риска;
Б1.В.ДВ.03.02 -Управление рисками, системный анализ и моделирование;
Б2.Б.05(П) - Преддипломная практика;
Б3.Б.01(Д) - Подготовка и защита ВКР.

Компетенция ПК-51- также формируется в ходе освоения дисциплин:
Б1.В.ДВ.04.01 Современные программные продукты в пожарной безопасности;
Б1.В.ДВ.04.02 Использование программных продуктов по определению рисков и ущерба от пожаров.
Б2.Б.05(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (стажировка в должности)
Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщения	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
2	реферат	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы рефератов
3	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов для устного опроса
4	Лабораторная	Средство, направленное на изучение	Оценка показателей надежности

	работа	практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	и безаварийности Определение видов изнашивания деталей Обработка данных ресурсных испытаний Определение показателей надежности на основе теоретических законов распределения. Освоение методики определения показателей долговечности на основе выравнивания опытных распределений показателей теоретическими законами. Определение показателей надежности на основе теоретических законов распределения. Проверка правдоподобия (сходимости) опытного и теоретического законов распределения и принятие решения Испытание материалов и покрытий на износостойкость. Освоение методики трибологических испытаний материалов и покрытий. Испытание материалов и покрытий на износостойкость. Гравиметрический (весовой) метод определения износа Прогнозирование надёжности машин. Статистический метод Прогнозирование надёжности машин. Инструментально-статистический метод.
5	Практическая работа	Письменный ответ обучающегося на поставленный преподавателем вопрос (вопросы). Средство рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Практическая работа. Тематика практических работ представлена в таблице 2 рабочей программы дисциплины
6	тестирование	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	Банк тестовых заданий

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Критерии и количественные характеристики надежности и безотказности. Показатели качества технических систем. Методы повышения надежности технических систем. Критерии и количественные характеристики надежности	ПК – 3	Собеседование/лабораторная работа/реферат/тестирование
2	Классификация отказов. Модели отказов. Прогнозирование надежности машин	ПК – 3	Собеседование/лабораторная работа/реферат/тестирование
3	Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики	ПК – 3	Собеседование/ реферат/тестирование
4	Решение задач. Определение основных показателей: вероятности безотказной работы, вероятности отказа, частоты и интенсивности отказов, средней наработки на отказ, среднего времени восстановления, надежности, коэффициента готовности.	ПК – 3	Собеседование/типовой расчет
5	Расчет надежности системы аспирации	ПК – 3	типовой расчет
6	Анализ опасностей и рисков сварочного цеха	ПК – 3 ПК – 4 ПК - 51	типовой расчет
7	Анализ и расчет надежности и рисков окрасочной линии	ПК – 3 ПК – 4 ПК - 51	типовой расчет
8	Основные сведения об авариях и катастрофах Основы теории риска	ПК – 3 ПК – 4 ПК - 51	Собеседование /реферат/тестирование
9	Расчет риска травмиро-	ПК – 3	типовой расчет

	вания работников	ПК – 4 ПК - 51	

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Безаварийность в технических системах и техногенный риск» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-3	**знает***:* методологию оценки пожарного риска;	обучающийся не знает основы теории риска, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	обучающийся демонстрирует знания методологии оценки пожарного риска; нормативные условия, плохо ориентируется в допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	обучающийся демонстрирует знание методологии оценки пожарного риска; методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду не допускает существенных не точностей в знании	обучающийся демонстрирует знание методологию оценки пожарного риска; методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется, не затрудняется с ответом при видоизменении задания
	умеет проводить оценку риска отказа технических систем	не умеет проводить оценку риска отказа технических систем	в целом успешно, но не системное умение проводить оценку риска отказа техниче-	в целом успешно умеет проводить оценку риска отказа технических систем и последст-	сформированное умение проводить оценку риска отказа технических систем и последст-

	и последствий таких отказов;	и последствий таких отказов; допускает существенные ошибки	ских систем и последствий таких отказов	вий таких отказов, имеются отдельные пробелы.	вий таких отказов
	владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, навыками обеспечения безопасности разрабатываемой техники; оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф	обучающийся не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, навыками обеспечения безопасности разрабатываемой техники; оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф	в целом успешное, но не системное владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, навыками обеспечения безопасности разрабатываемой техники; оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, навыками обеспечения безопасности разрабатываемой техники;	успешное и системное владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, навыками обеспечения безопасности разрабатываемой техники; оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
ПК-4	**знает**: основные параметры расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	обучающийся не знает основные параметры расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, основные параметры расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;	обучающийся демонстрирует знание основные параметры расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; не допускает существенных не точностей	обучающийся демонстрирует знание основные параметры расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется, не затрудняется с ответом

					при видоизменении задания
	умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	в целом успешно, но не системно умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	в целом успешно умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; имеются отдельные пробелы.	сформированное умение использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
	Владеет навыками применения на практике теоретических положений в области пожарной безопасности технологических процессов	обучающийся не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем	в целом успешное, но не системное владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем	успешное и системное владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем
ПК-51	**знает** основные понятия, термины и определения оценки риска в области пожарной безопасности; основы теории риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	не знает основные понятия, термины и определения оценки риска в области пожарной безопасности; основы теории риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	обучающийся демонстрирует основные понятия, термины и определения оценки риска в области пожарной безопасности; основы теории риска, знания только основного материала, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду,	обучающийся демонстрирует основные понятия, термины и определения оценки риска в области пожарной безопасности; основы теории риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей в знании	обучающийся демонстрирует основные понятия, термины и определения оценки риска в области пожарной безопасности; основы теории риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду

	умеет проводить оценку риска отказа технических систем	не умеет проводить оценку риска отказа технических систем	в целом успешное, но не системное умение проводить оценку риска отказа технических систем	в целом успешно проводить оценку риска отказа технических систем, имеются отдельные пробелы	сформированное умение проводить оценку риска отказа технических систем
	владеет навыками применения на практике теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф; определения риска возникновения техногенных аварий и катастроф	не владеет навыками применения на практике теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф; определения риска возникновения техногенных аварий и катастроф	в целом успешное, но не системное владение навыками применения на практике теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф; определения риска возникновения техногенных аварий и катастроф	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками применения на практике теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф, навыками определения риска возникновения техногенных аварий и катастроф	успешное и системное владение навыками применения на практике теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф, определения риска возникновения техногенных аварий и катастроф

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Входной контроль

Целью проведения входного контроля является проверка остаточных знаний у студентов по дисциплине.

Перечень вопросов

1. Что собой представляет теория вероятности?
2. Изобразите график плотности вероятности нормального распределения.
3. Дайте определение понятию «вероятность»
4. Дайте определение понятию «случайная величина»
5. Понятие «работоспособность» машины.

6. Какие аварии относятся к производственным техногенным авариям?
7. Какие аварии относятся к техногенным авариям на транспорте?
8. Наиболее частые причины техногенных аварий на производстве?
9. В каком виде проявляются техногенные производственные аварии?
10. Какие объекты представляют наибольшую опасность возникновения техногенных производственных аварий Вашего региона?
11. Приведите примеры возникновения крупнейших техногенных производственных аварий.
12. Каковы основные причины автомобильных аварий в России?
13. Приведите примеры возникновения крупнейших техногенных аварий на транспорте.
14. Пожары, их классификация.
15. Причины возникновения пожаров.
16. Классификация аварий и катастроф.
17. Допустимый риск.
18. Способы снижения опасности риска.

3.2 Рефераты

Рекомендуемая тематика рефератов по дисциплине приведена в таблице 5.

Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины

№ п/п	Темы рефератов
1	Формирование науки о надежности
2	Математические методы теории надежности
3	Физические основы теории надежности
4	Экономический аспект надежности
5	Показатели надежности технических систем.
6	Отказы
7	Модели внезапного отказа
8	Модели постепенного отказа
9	Прогнозирование надежности
10	Методы повышения надежности на этапе проектирования
11	Методы повышения надежности в производстве и эксплуатации
12	«Гарантированный ресурс» и гарантийный срок эксплуатации?
13	Идентификация опасностей. Оценка риска

3.3 Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1	Перечислите свойства качества ТС. В чем различие свойств надежности и безопасности?
2	Какое свойство характеризует эффективность конструктивно-технологических решений при изготовлении и ремонте ТС?
3	Какое свойство определяет систему взаимодействия «человек-машина»?
4	Какое свойство ТС определяет уровень вредных воздействий на окружающую среду при производстве, эксплуатации и ремонте?
5	Что понимается под термином «исправное состояние»?
6	Что понимается под термином «не исправное состояние»?
7	Чем характеризуется «работоспособное» состояние?
8	Чем характеризуется «не работоспособное состояние»?
9	Что понимается под термином «предельное состояние?»
10	Гамма-процентная наработка
11	Параметр потока отказов
12	Интенсивность отказов
13	Средний ресурс
14	Назначенный ресурс
15	Средний срок службы
16	Понятие «ремонтопригодность».
17	Процесс изнашивания.
18	Свободная тема

3.2. Доклад

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

При подготовке к докладу студент должен изучить определённый объём информации по выданной теме, используя источники, рекомендованные преподавателем. После этого ему необходимо построить краткий план-конспект доклада и презентацию в электронном виде для сопровождения устного доклада. Содержание доклада должно соответствовать выбранной теме.

Требования, предъявляемые к устному докладу студента:

1. Продолжительность доклада должна составлять не более 7-8 **минут**, доклад обязательно должен сопровождаться компьютерной презентацией (**файл ppt**). На освещение одного слайда презентации должно отводиться не менее 30 секунд. Рекомендуемый объем презентации — **10-12 слайдов**.

2. В докладе должны быть освещены имеющиеся предпосылки по выбранной теме, **цели и задачи**, поставленные в работе, использованные источники информации, основные **результаты и выводы**.

3. Во время доклада можно пользоваться написанным планом и любой другой информацией (например, числовыми данными), но доклад **НЕ должен полностью читаться по конспекту.**

4. В докладе следует избегать чрезмерного количества узкоспециальных терминов. В случае, если это невозможно, нужно пояснять их значение (при необходимости использовать для этого рисунки и схемы).

5. Свои мысли нужно излагать грамотно, ясно и однозначно.

Общие требования к представлению презентации:

6. **Компьютерная презентация призвана иллюстрировать доклад**, поэтому она должна содержать достаточное количество рисунков, графиков, диаграмм, таблиц, карт, схем, фотографий.

7. **В презентации НЕ должно быть больших блоков текста**.

Общий порядок слайдов:

- Титульный;
- План презентации (не более 5 пунктов);
- Основная часть; - Заключение (выводы);

Каждый слайд должен иметь заголовок. Слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов.

Критерии оценки устного доклада:

▪ «отлично»: тема полностью раскрыта, использовано оптимальное количество источников информации, обучающийся продемонстрировал высокий уровень владения материалом, основные вопросы содержательны, выводы ясно сформулированы, автор содержательно выступил и ответил на поставленные вопросы;

▪ «хорошо»: тема в целом раскрыта, однако некоторые вопросы освещены не достаточно полно, автор отвечает на вопросы неуверенно, есть ошибки в материале, презентация содержит много текстового материала;

▪ «удовлетворительно»: работа несамостоятельная или заимствована с минимальной авторской работой с литературой, число источников явно недостаточно для полного раскрытия темы, ошибки в изложении материала, студент путает термины, докладчик не сумел ответить на ряд вопросов;

▪ «неудовлетворительно»: студент читает доклад, материал не соответствует теме, докладчик не владеет представляемой информацией, конспект доклада является копией чужой работы, или скачен из Интернета.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы Докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины

№ п/п	Темы Докладов
1	2
1	Математическая теория надежности

2	Статистическая теория надежности
3	Физическая теория надежности
4	Распределение Вейбулла
5	Гамма-распределение
6	Установление функций распределения показателей надежности по данным статистической информации
7	Нормирование надежности
8	Параметры системной надежности
9	Выбор и обоснование показателей надежности технических систем
10	Распределение нормируемых показателей надежности
11	Структурные схемы надежности систем с различными видами соединений элементов
12	Зависимости для расчета вероятности безотказной работы по заданному критерию
13	Проектный расчет надежности технической системы
14	Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем
15	Показатели безопасности систем «человек-машина»
16	Роль инженерной психологии в обеспечении надежности
17	Аналитический вывод для простых схем дерева отказов
18	Дерево с повторяющимися событиями
19	Вероятностная оценка дерева отказов
20	Преимущества и недостатки метода дерева отказов
21	Пути повышения надежности сложных технических систем при эксплуатации
22	Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации
23	Критерии приемлемого риска
24	Управление риском
25	Применение теории риска в технических системах
26	Анализ и оценка риска при декларировании безопасности производственного объекта
27	Оценка риска аварий

3.3 Типовой расчет

Задача 1. Определение параметров: расчет вероятности безотказной работы, частоты отказов, средней наработки на отказ, интенсивности отказов

Интенсивность отказов изделия $\lambda = 0{,}82 \cdot 10^{-3}$ l/час = const. Необходимо найти вероятность безотказной работы в течение 6 час работы P(6),частоту отказов f(100) при t = 100 час и среднюю наработку до первого отказа $T_{ср}$.

Решение (пример)

Вероятность безотказной работы в течение 6 час работы P(6)
$P(t) = e^{-\lambda t} = e^{-0,00082 \cdot 6} = 0,995$
Частота отказов при t = 100 час.
$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} = 0,00082 e^{-0,00082 \cdot 100} = 0,75 \cdot 10^{-3}$(1/час)
Средняя наработка до отказа
$T_{ср} = 1/\lambda = 1/0,00082 = 1219, 5$ (час)

Задача 2. Вероятность безотказной работы автоматической линии изготовления цилиндров автомобильного двигателя в течение 120 час равна 0,9. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется рассчитать интенсивность отказов и частоту отказов линии для момента времени 120 час.

Решение (пример)
Интенсивность отказов определим, исходя из вероятности безотказной работы
$P(t) = e^{-\lambda t} \rightarrow ln[P(t)] = -\lambda t$, а
$\lambda = - ln[P(t)]/t = - ln(0,9)/120 = 0,88 \cdot 10^{-3}$(1/час)
Частота отказов
$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} = 0,88 \cdot 10^{-3} e^{-0,00088 \cdot 120} = 0,79 \cdot 10^{-3}$(1/час)

Задача 3.
Средняя наработка до первого отказа автоматической системыуправления равна 640 час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 час, частоту отказов для момента времени 120 час и интенсивность отказов.

Решение (пример)
Интенсивность отказов
$\lambda = 1/T_{ср} = 1/640 = 1,56 \cdot 10^{-3}$(1/час)
Вероятность безотказной работы в течение 120 час
$P(t) = e^{-\lambda t} = e^{-0,00156 \cdot 120} = 0,83$
Частота отказов в течение 120 час
$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} = 0,00156 \cdot e^{-0,00156 \cdot 120} = 1,3 \cdot 10_{-3}$ (1/час)

3.4 Тестовые задания

По дисциплине «Безаварийность в технических системах и техногенный риск» предусмотрено проведение письменное тестирование.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Вариант 1

1. Надежность - это:
1) свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени и в заданных пределах значения установленных эксплуатационных показателей
2) свойство улучшать в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования
3) свойство, противоположное понятию «Отказ»
4) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией
5) состояние объекта, при котором он обеспечивает нормальное применение объекта по назначению

2. Надежность включает в себя в зависимости от назначения объекта или условий его эксплуатации ряд простых свойств (указать неправильный ответ):
1)срок службы
2)безотказность
3)долговечность
4)ремонтопригодность
5)сохраняемость

3. Объект – это:
1) техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации
2) простейшая составная часть изделия, в задачах надежности может состоять из многих элементов
3) технический элемент любого целевого назначения
4) простейший составной элемент
5) технический элемент определенного целевого назначения, рассматриваемый исключительно в период эксплуатации

4. Свойства, характеризующие только надежность изделия:
1) долговечность, ремонтопригодность
2) отказ, дефект;
3) сохраняемость, исправность;
4) исправность, работоспособность.
5) безотказность, работоспособность;

5. К понятию «Состояние изделий» относятся термины:
1) отказ, повреждение
2) сохраняемость, предельное состояние
3) исправность, работоспособность

4) исправность, сохраняемость
5) отказ, дефект

6. **Работоспособность – это:**
1) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД
2) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо но нецелесообразно
3) состояние объекта, при котором он находится в исправном состоянии
4) состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций
5) состояние объекта, при котором он отвечает требованиям норм НТД

7. Работоспособный объект:
1) может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров
2) отвечает требованиям норм НТД
3) находится в исправном состоянии
4) может выполнять часть заданных функций
5) другой вариант

8. Исправность – это:
1) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД).
2) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо но нецелесообразно
3) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции находится
4) состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций
5) состояние объекта, при котором он отвечает требованиям части норм НТД

9. Технически исправный объект:
1) отвечает всем требованиям НТД
2) может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров
3) находится в работоспособном состоянии
4) может выполнять часть заданных функций
5) другой вариант

10. **Предельное состояние – это:**
1) состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо или нецелесообразно
2) состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо, но целесообразно

3) состояние объекта, при котором его применение по назначению нецелесообразно, но допустимо
4) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо и целесообразно
5)Другой вариант

3.5 Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с программой дисциплины.

Перечень тем лабораторных работ:

Тема1. Оценка показателей надежности и безаварийности
Тема 2. Определение видов изнашивания деталей
Тема 3. Обработка данных ресурсных испытаний
Тема 4Определение показателей надежности на основе теоретических законов распределения.
Освоение методики определения показателей долговечности на основе выравнивания опытных распределений показателей теоретическими законами.
Тема 5. Определение показателей надежности на основе теоретических законов распределения.
Проверка правдоподобия (сходимости) опытного и теоретического законов распределения и принятие решения.
Тема 6. Испытание материалов и покрытий на износостойкость.
Освоение методики трибологических испытаний материалов и покрытий.
Тема 7. Испытание материалов и покрытий на износостойкость. Гравиметрический (весовой) метод определения износа
Тема 8 Прогнозирование надёжности машин. Статистический метод
Тема 9. Прогнозирование надёжности машин. Инструментально-статистический метод.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине .

Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1)Что Вы понимаете под термином «надежность»?
2)Формирование науки о надежности
3)Математические методы теории надежности
4)Физические основы теории надежности
5)Экономический аспект надежности

6) Дайте определения качества ТС?
7) Перечислите свойства качества ТС. В чем различие свойств надежности и безопасности?
8)Какое свойство характеризует эффективность конструктивно-технологических решений при изготовлении и ремонте ТС?
9) Какое свойство определяет систему взаимодействия «человек-машина»?
10) Какое свойство ТС определяет уровень вредных воздействий на окружающую среду при производстве, эксплуатации и ремонте?
11) Что понимается под термином «исправное состояние»?
12) Что понимается под термином «не исправное состояние»?
13) Чем характеризуется «работоспособное» состояние?
14) Чем характеризуется «не работоспособное состояние»?
15) Что понимается под термином «предельное состояние?»
16) Гамма-процентная наработка
17) Параметр потока отказов
18) Интенсивность отказов
19) Средний ресурс
20) Назначенный ресурс
21) Средний срок службы
22) Понятие «ремонтопригодность».
23) Вероятность восстановления работоспособности системы.
24) Среднее время восстановления работоспособности системы
25) Комплексные показатели надежности.
26) Приведите классификацию показателей надежности. В чем различие межу «единичным» и «комплексным» показателем надежности?
27) Какие показатели служат для оценки безотказности невосстанавливаемых технических систем?
28) Дайте краткую характеристику показателя «наработка до отказа».
29) Какие показатели служат для оценки безотказности восстанавливаемых технических систем?
30) Дайте характеристику показателя «наработка на отказ».
31) Дайте характеристику показателя «вероятность безотказной работы».
32) Дайте характеристику показателя «параметр потока отказов».
33)Дайте характеристику показателя «параметр потока отказов».
34) В чем физическое отличие показателей «параметр потока отказов» и «интенсивность отказов»?
35) Дайте определение долговечности технической системы. Перечислите показатели долговечности и охарактеризуйте их.
36) В чем физическое отличие показателей «ресурс» и «срок службы»?
37) Дайте характеристику показателя «гамма-процентный ресурс».
38) Дайте определение ремонтопригодности технической системы. Перечислите показатели ремонтопригодности и охарактеризуйте их?
39) Дайте характеристику показателя «вероятность восстановления работоспособного состояния».
40) Дайте определение сохраняемости технической системы. Перечислите показатели сохраняемости и охарактеризуйте их?

41) Дайте характеристику показателя «гамма-процентный срок сохраняемости».
42) Назовите и охарактеризуйте комплексные показатели надежности технических систем.
43)Классификация отказов
44)Что понимается под термином «внезапный отказ»?
45)Зависимый и не зависимый отказы
46)Конструкционный, производственный и эксплуатационный отказы
47)Отказы функционирования и параметрические

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Функциональные зависимости надежности
2. Теорема сложения вероятностей
3. Теорема умножения вероятностей
4. Формула полной вероятности
5. Закон распределения Пуассона
6. Экспоненциальное распределение.
7. Нормальный закон распределения
8. Логарифмически нормальное распределение

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1) Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины.
2) В чем сущность интегральной функции распределения?
3) В чем сущность дифференциальной функции распределения?
4) Какие основные числовые характеристики присущи распределению показателя надежности?
5) Дайте определения понятий «мода», «медиана» и «среднее статистическое значение».
6) Дайте определения понятий «среднее квадратическое отклонение» и «дисперсия».
7) Дайте определение понятию «моделирование»
8) Понятие «математическая модель»
9) Формирование модели постепенного отказа
10) Формирование модели внезапного отказа
11) Цели и задачи испытаний на надежность
12) Классификация испытаний по назначению
13) Классификация испытаний по уровню проведения
14) Классификация испытаний по месту проведения
15) Объекты испытаний
16) Планирование испытаний
17) Прогнозирование надежности
18) Формирование понятия отказа

19) Составление структурной схемы расчета надежности
20) Выбор методики расчета и определения вероятности безотказной работы при основном соединении элементов
21) Выбор методики расчета и определения вероятности безотказной работы при параллельном соединении элементов
22) Особенности расчета надежности восстанавливаемых объектов
23) Коэффициент готовности
24) Коэффициент вынужденного простоя
25) Марковский случайный процесс
26) Перечислите факторы, влияющие на надежность
27) Конструктивные факторы
28) Производственные факторы
29) Эксплуатационные факторы
30) Назовите методы повышения надежности на этапе проектирования
31) Методы повышения надежности в производстве и эксплуатации
32)В чем преимущества оценки безотказности через вероятность безотказной работы?
33)Что такое наработка на отказ? Чем она отличается от наработки до отказа?
34)Что характеризует показатель интенсивности отказа?
35)Существует ли закономерность в изменении потока отказов во времени?
36)Какая связь между наработкой на отказ и параметром потока отказов?
37)Существует ли закономерность в распределении времени между отказами?
38)Что характеризует плотность вероятности распределения времени безотказной работы?
39)В каких случаях целесообразно использовать закон распределения Вейбулла-Гнеденко?
40)В каких случаях применим закон нормального распределения для характеристики времени безотказной работы?
41)Какие элементы технической системы определяют ее физическую долговечность?
42)Какие формы имеет моральный износ?
43)Каким образом моральный износ влияет на технико-экономическую долговечность?
44)В чем особенность определения оптимального срока службы оборудования по А.И. Селиванову?
45)По какому критерию оптимизируется срок службы оборудования в методике В.И. Казарцева?
46)Чем срок службы отличается от γ % ресурса?
47)В чем разница понятий «гарантированный ресурс» и гарантийный срок эксплуатации?
48)Чья норма долговечности должна быть выше: оборудования или деталей?

Вопросы для самостоятельного изучения

1.Источники и причины изменения начальных параметров технической системы

2.Процессы, снижающие работоспособность системы
3.Физика отказов
4.Отказы, вызываемые общими причинами
5.Показатели надежности невосстанавливаемого элемента».
6.Показатели надежности восстанавливаемого элемента
7.Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1)Зависит ли ремонтопригодность конструкции от ремонтника?
2)От кого больше зависит технологичность технической эксплуатации – от конструктора или от технолога?
3)Чем доступность отличается от легкосъемности?
4)В чем различие понятий «технологичность технической эксплуатации» и «ремонтопригодность»?
5)Связана ли обслуживаемость конструкции с уровнем сервиса?
6) Какое свойство ремонтопригодности характеризует приспособленность конструкции к обнаружению неисправности?
7)От каких свойств ремонта зависит трудоемкость устранения отказа?
8)Зачем рассчитывать среднее время восстановления?
9)Какие требования предъявляются к информации о надежности?
10)Чем обеспечивается полнота информации о надежности?
11)К чему приведет использование неоднородной и несопоставимой информации о надежности?
12)Кто является пользователем информации о надежности?
13)Чем отличается физическое моделирование от имитационного?
14)Что отражает коэффициент готовности?
15)Что отражает коэффициент технического использования?
16)Всегда ли соединение элементов обладает меньшей надежностью, чем сами элементы?
17)Влияет ли на надежность резьбового соединения шаг резьбы?
18)Почему предел выносливости сварных соединений имеет рассеяние?
19)В чем специфика оценки надежности соединений с натягом?
20)Влияют ли на надежность соединения с натягом конструкционные параметры охватывающей детали?
21)Какими составляющими определяется комплексное свойство надежности персонала?
22)Предполагает ли безошибочность полное отсутствие ошибок персонала?
23)В чем специфика ошибки как вида отказа персонала?
24)В какие группы можно объединить факторы, влияющие на возникновение ошибок?
25)С помощью каких методов можно повысить надежность персонала?
26) Опишите классификацию чрезвычайных ситуаций.
27) В чем различие терминов «надежность», «безопасность» и «риска».
28) Приведите зависимость определения и измерения риска.

29) Опишите в общем виде функцию безопасности.
30) Поясните применение дерева решения для анализа опасностей.
31) Что Вы понимаете под термином «биосфера», «техносфера»?
32) Назовите основные источники аварий и катастроф?
33) Классификация аварий и катастроф?
34) Классификация видов риска
35) Индивидуальный риск.
36) Технический риск?
37) Экологический риск?
38) Социальный риск?
39) Экономический риск?
40)Общий план анализа риска
41) Планирование и организация работ
42) Идентификация опасностей
43) Оценка риска
44) Оценка допустимого риска
45) Дерево событий. Назовите достоинства и недостатки.
46) Структура дерева событий

Вопросы для самостоятельного изучения

1.Структурные модели надежности сложных систем

2.Структурная схема надежности систем с последовательным соединением элементов

3. Структурные схемы надежности систем с параллельным соединением элементов

4.Определения и символы, используемые при построении дерева

5.Процедура анализа дерева отказов

6. Построение дерева отказов

7. Качественная и количественная оценка дерева отказов

8.Конструктивные способы обеспечения надежности

9.Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления

10. Обеспечение надежности сложных технических систем в условиях эксплуатации

11.Понятие техногенного риска

12.Методология анализа и оценки риска

13. Качественные методы анализа риска

14. Количественная оценка риска

3.7. Промежуточная аттестация

По дисциплине в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.05.01 «Пожарная безопасность», предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета является оцен-

ка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Вопросы, выносимые на зачет

1)Что Вы понимаете под термином «надежность»?
2)Формирование науки о надежности
3)Математические методы теории надежности
4)Физические основы теории надежности
5)Экономический аспект надежности
6) Дайте определения качества ТС?
7) Перечислите свойства качества ТС. В чем различие свойств надежности и безопасности?
8)Какое свойство характеризует эффективность конструктивно-технологических решений при изготовлении и ремонте ТС?
9) Какое свойство определяет систему взаимодействия «человек-машина»?
10) Какое свойство ТС определяет уровень вредных воздействий на окружающую среду при производстве, эксплуатации и ремонте?
11) Что понимается под термином «исправное состояние»?
12) Что понимается под термином «не исправное состояние»?
13) Чем характеризуется «работоспособное» состояние?
14) Чем характеризуется «не работоспособное состояние»?
15) Что понимается под термином «предельное состояние?»
16) Гамма-процентная наработка
17) Параметр потока отказов
18) Интенсивность отказов
19) Средний ресурс
20) Назначенный ресурс
21) Средний срок службы
22) Понятие «ремонтопригодность».
23) Вероятность восстановления работоспособности системы.
24) Среднее время восстановления работоспособности системы
25) Комплексные показатели надежности.
26) Приведите классификацию показателей надежности. В чем различие межу «единичным» и «комплексным» показателем надежности?
27) Какие показатели служат для оценки безотказности невосстанавливаемых технических систем?
28) Дайте краткую характеристику показателя «наработка до отказа».
29) Какие показатели служат для оценки безотказности восстанавливаемых технических систем?
30) Дайте характеристику показателя «наработка на отказ».
31) Дайте характеристику показателя «вероятность безотказной работы».
32) Дайте характеристику показателя «параметр потока отказов».
33)Дайте характеристику показателя «параметр потока отказов».

34) В чем физическое отличие показателей «параметр потока отказов» и «интенсивность отказов»?
35) Дайте определение долговечности технической системы. Перечислите показатели долговечности и охарактеризуйте их.
36) В чем физическое отличие показателей «ресурс» и «срок службы»?
37) Дайте характеристику показателя «гамма-процентный ресурс».
38) Дайте определение ремонтопригодности технической системы. Перечислите показатели ремонтопригодности и охарактеризуйте их?
39) Дайте характеристику показателя «вероятность восстановления работоспособного состояния».
40) Дайте определение сохраняемости технической системы. Перечислите показатели сохраняемости и охарактеризуйте их?
41) Дайте характеристику показателя «гамма-процентный срок сохраняемости».
42) Назовите и охарактеризуйте комплексные показатели надежности технических систем.
43)Классификация отказов
44)Что понимается под термином «внезапный отказ»?
45)Зависимый и не зависимый отказы
46)Конструкционный, производственный и эксплуатационный отказы
47)Отказы функционирования и параметрические
48) Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины.
49) В чем сущность интегральной функции распределения?
50) В чем сущность дифференциальной функции распределения?
51) Какие основные числовые характеристики присущи распределению показателя надежности?
52) Дайте определения понятий «мода», «медиана» и «среднее статистическое значение».
53) Дайте определения понятий «среднее квадратическое отклонение» и «дисперсия».
54) Дайте определение понятию «моделирование»
55) Понятие «математическая модель»
56) Формирование модели постепенного отказа
57) Формирование модели внезапного отказа
58) Цели и задачи испытаний на надежность
59) Классификация испытаний по назначению
60) Классификация испытаний по уровню проведения
61) Классификация испытаний по месту проведения
62) Объекты испытаний
63) Планирование испытаний
64) Прогнозирование надежности
65) Формирование понятия отказа
66) Составление структурной схемы расчета надежности
67) Выбор методики расчета и определения вероятности безотказной работы при основном соединении элементов
68) Выбор методики расчета и определения вероятности безотказной работы при параллельном соединении элементов

69) Особенности расчета надежности восстанавливаемых объектов
70) Коэффициент готовности
71) Коэффициент вынужденного простоя
72) Марковский случайный процесс
73) Перечислите факторы, влияющие на надежность
74) Конструктивные факторы
75) Производственные факторы
76) Эксплуатационные факторы
77) Назовите методы повышения надежности на этапе проектирования
78) Методы повышения надежности в производстве и эксплуатации
79)В чем преимущества оценки безотказности через вероятность безотказной работы?
80)Что такое наработка на отказ? Чем она отличается от наработки до отказа?
81)Что характеризует показатель интенсивности отказа?
82)Существует ли закономерность в изменении потока отказов во времени?
83)Какая связь между наработкой на отказ и параметром потока отказов?
84)Существует ли закономерность в распределении времени между отказами?
85)Что характеризует плотность вероятности распределения времени безотказной работы?
86)В каких случаях целесообразно использовать закон распределения Вейбулла-Гнеденко?
87)В каких случаях применим закон нормального распределения для характеристики времени безотказной работы?
88)Какие элементы технической системы определяют ее физическую долговечность?
89)Какие формы имеет моральный износ?
90)Каким образом моральный износ влияет на технико-экономическую долговечность?
91)В чем особенность определения оптимального срока службы оборудования по А.И. Селиванову?
92)По какому критерию оптимизируется срок службы оборудования в методике В.И. Казарцева?
93)Чем срок службы отличается от γ % ресурса?
94)В чем разница понятий «гарантированный ресурс» и гарантийный срок эксплуатации?
95)Чья норма долговечности должна быть выше: оборудования или деталей?
96)Зависит ли ремонтопригодность конструкции от ремонтника?
97)От кого больше зависит технологичность технической эксплуатации – от конструктора или от технолога?
98)Чем доступность отличается от легкосъемности?
99)В чем различие понятий «технологичность технической эксплуатации» и «ремонтопригодность»?
100)Связана ли обслуживаемость конструкции с уровнем сервиса?
101) Какое свойство ремонтопригодности характеризует приспособленность конструкции к обнаружению неисправности?
102)От каких свойств ремонта зависит трудоемкость устранения отказа?

103)Зачем рассчитывать среднее время восстановления?
104)Какие требования предъявляются к информации о надежности?
105)Чем обеспечивается полнота информации о надежности?
106)К чему приведет использование неоднородной и несопоставимой информации о надежности?
107)Кто является пользователем информации о надежности?
108)Чем отличается физическое моделирование от имитационного?
109)Что отражает коэффициент готовности?
110)Что отражает коэффициент технического использования?
111)Всегда ли соединение элементов обладает меньшей надежностью, чем сами элементы?
112)Влияет ли на надежность резьбового соединения шаг резьбы?
113)Почему предел выносливости сварных соединений имеет рассеяние?
114)В чем специфика оценки надежности соединений с натягом?
115)Влияют ли на надежность соединения с натягом конструкционные параметры охватывающей детали?
116)Какими составляющими определяется комплексное свойство надежности персонала?
117)Предполагает ли безошибочность полное отсутствие ошибок персонала?
118)В чем специфика ошибки как вида отказа персонала?
119)В какие группы можно объединить факторы, влияющие на возникновение ошибок?
120)С помощью каких методов можно повысить надежность персонала?
121) Опишите классификацию чрезвычайных ситуаций.
122) В чем различие терминов «надежность», «безопасность» и «риска».
123) Приведите зависимость определения и измерения риска.
124) Опишите в общем виде функцию безопасности.
125) Поясните применение дерева решения для анализа опасностей.
126) Что Вы понимаете под термином «биосфера», «техносфера»?
127) Назовите основные источники аварий и катастроф?
128) Классификация аварий и катастроф?
129) Классификация видов риска
130) Индивидуальный риск.
131) Технический риск?
132) Экологический риск?
133) Социальный риск?
134) Экономический риск?
135)Общий план анализа риска
136) Планирование и организация работ
137) Идентификация опасностей
138) Оценка риска
139) Дерево событий. Назовите достоинства и недостатки.
140) Структура дерева событий

Образец билета выходного контроля

Кафедра «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины»

Билет выходного контроля №1
по дисциплине «Безаварийность в технических системах и техногенный риск»

1. Что понимается под термином «исправное состояние»?
2. Какая связь между наработкой на отказ и параметром потока отказов?
3. Оценка риска

Д.т.н., доцент Журавлева Л.А.

---

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Безаварийность в технических системах и техногенный риск» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил знания методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности; умеет проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, разрабатываемой техники; применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала. Владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил хорошее знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, умеет проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов; проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности; основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знать: методологию оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности.

уметь: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов

владеть: применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, построения «дерева событий» и отказов; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. - умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, -навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.
хорошо	обучающийся демонстрирует: -методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, моделей и классификации отказов, законов распределения, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей при построении «дерева событий» и отказов; -в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопас-

	ности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: -знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, законов распределения, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построения «дерева событий» и отказов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; -в целом успешное, но не системное умение использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, основных понятий, термины и определения технической системы, показатели надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, допускает неточности, в формулировках, плохо ориентируется в построения «дерева событий» и отказов, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска

4.2.2. Критерии оценки Доклада

При написании Доклада обучающийся демонстрирует:

знать: методологию оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности.

уметь: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов

владеть: применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, построения «дерева событий» и отказов; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. - умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, -навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.
хорошо	обучающийся демонстрирует: -методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, моделей и классификации отказов, законов распределения, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей при построении «дерева событий» и отказов; -в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопас-

	ности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: -знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, законов распределения, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построения «дерева событий» и отказов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; -в целом успешное, но не системное умение использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, основных понятий, термины и определения технической системы, показатели надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, допускает неточности, в формулировках, плохо ориентируется в построения «дерева событий» и отказов, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска

4.2.3. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знать: методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.

уметь: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов.

владеть: навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, показателей надежности; моделей и классификацию отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построение «дерева событий» и отказов; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. - проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем -владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
хорошо	обучающийся демонстрирует: -знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, показателей надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей при построении «дерева событий» и отказов;

	-в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: -знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, показателей надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построения «дерева событий» и отказов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; -в целом успешное, но не системное умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, показателей надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, допускает неточности, в формулировках, плохо ориентируется в построения «дерева событий» и от-

	казов, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска

4.2.6. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знать: методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основных понятий, терминов и определения; методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основных понятий, терминов и определения; методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определений технической системы, показателей надежности; моделей и классификацию отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построение «дерева событий» и отказов; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: -- знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основных понятий, терминов и определения; методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определений технической системы, показателей надежности; моделей и классификации отказов, зако-

	нов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей при построении «дерева событий» и отказов;
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: -знание основных понятий, термины и определения технической системы, показатели надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построения «дерева событий» и отказов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, основных понятий, термины и определения технической системы, показатели надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, допускает неточности, в формулировках, плохо ориентируется в построения «дерева событий» и отказов, допускает существенные ошибки;

4.2.7 Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знать: методологию оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности.

уметь: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов

владеть: применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, построения «дерева событий» и отказов; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

	- умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, -навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф.
хорошо	обучающийся демонстрирует: -методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, моделей и классификации отказов, законов распределения, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей при построении «дерева событий» и отказов; -в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем, в области пожарной безопасности технологических процессов, теоретических положений в оценки риска возникновения техногенных аварий и катастроф
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: -знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, законов распределения, методологии оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построения «дерева событий» и отказов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; -в целом успешное, но не системное умение использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем

	и техногенного риска
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, основных понятий, термины и определения технической системы, показатели надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, допускает неточности, в формулировках, плохо ориентируется в построения «дерева событий» и отказов, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска

4.2.8. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знать: методологию оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основные понятия, термины и определения; методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.

уметь: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и безопасности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов

владеть: навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, а также риска возникновения техногенных аварий и катастроф.

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основных понятий, терминов и определений технической системы, показателей надежности; моделей и классификацию отказов, законов

	распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построение «дерева событий» и отказов; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. - использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем -владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
хорошо	обучающийся демонстрирует: -- знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основных понятий, терминов и определений технической системы, показателей надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, не допускает существенных не точностей при построении «дерева событий» и отказов; -в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: -знание методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, основных понятий, термины и определения технической системы, показатели надежности; моделей и классификации отказов, законов распределения, методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска, основ риска, нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, построения «дерева событий» и отказов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; -в целом успешное, но не системное умение использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических

	собности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем; -в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, методологии оценки пожарного риска, основных параметров расчетных систем, нормативных условий допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, основных понятий, терминов и определения оценки риска в области пожарной безопасности, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, обрабатывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска

Разработчик: доцент, Журавлева Л.А.