

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 15:55:10
Уникальный программный ключ:
528682d78e6718566ab0701e68812720735812

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

 / Д.А. Колганов /
«17» мая 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Безопасность технических систем и техногенный риск
Направление подготовки	20.03.01. Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Пожарная безопасность и охрана труда
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины
Ведущий преподаватель	Кабанов О.В., доцент

Разработчик(и): доцент, Кабанов О.В.


(подпись)

Саратов 2021

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процесс освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования	23

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

В результате изучения дисциплины обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Пожарная безопасность и охрана труда», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25.05.2020 №680, формируют следующие профессиональные компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Безопасность технических систем 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
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	<p>знает: Методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности;</p> <p>умеет: оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники</p> <p>владеет: навыками применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной безопасности</p>	7	<ul style="list-style-type: none"> - лекции; - лабораторные занятия; - практические занятия. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - лабораторные занятия; - практические занятия; - доклад.
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и	<p>знает: методологию оценки пожарного риска;</p> <p>умеет: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов</p>	7	<ul style="list-style-type: none"> - лекции; - лабораторные занятия; - практические занятия. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - лабораторные занятия; - практические занятия; - доклад.

	концепции риск-ориентированного мышления	владеет: навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем			
ПК-3	Способен ориентироваться в основных методах и средствах защиты в сфере безопасности труда, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	знает: методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности умеет: Применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности владеет: Навыками применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	7	<ul style="list-style-type: none"> - лекции; - лабораторные занятия; - практические занятия. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - лабораторные занятия; - практические занятия; - доклад.

Примечание: компетенции также формируются в ходе освоения следующих дисциплин:

ОПК-2 – Экология; Ноксология; Безопасность технических систем и техногенный риск; Пожаровзрывозащита; Оказание первой помощи пострадавшим; Опасные природные процессы; Введение в профессию;
ПК – 3 – Электроника и электротехника; Безопасность технических систем и техногенный риск; Технология материалов и материаловедение; Безопасность технологических процессов и производств; Безопасная эксплуатация электроустановок; Пожарная техника и основы тушения пожара; Производственная и пожарная автоматика; Производственная санитария и гигиена труда; Ознакомительная практика; Преддипломная практика; Эксплуатационная практика (производственно-техническое обследование); Эксплуатационная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика.

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

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1.	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.	Вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
2.	Лабораторная работа.	средство, направленное на изучение 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.	Лабораторные работы.
3.	Практическая работа	средство, направленное на изучение 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	Практические работы
4.	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
5.	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

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
----	--------------	--	-----------------------

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Критерии и количественные характеристики надежности	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/практическая работа/реферат/доклад/ тестовые задания
2	Оценка показателей безопасности и ремонтпригодности машин	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа
3	Решение задач. Определение основных показателей: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, частоту и интенсивность отказов.	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая Работа/ реферат/доклад
4	Определение видов изнашивания деталей	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа/ доклад/ тестовые задания
5	Решение задач. Определение основных показателей: средней наработки на отказ, среднего времени восстановления, коэффициента готовности.	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа/ тестовые задания
6	Обработка данных ресурсных испытаний	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа/ тестовые задания
7	Решение задач. Определение основных показателей: средней наработки на отказ, количественных характеристик надежности и готовности изделия.	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа
8	Определение показателей надежности на основе теоретических законов распределения	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа /реферат/доклад/ тестовые задания
9	Решение задач. Определение основных показате-	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа/

	телей: вероятности безотказной работы, средней наработку до первого отказа системы, интенсивности отказов		
10	Определение показателей надежности на основе теоретических законов распределения. Проверка правдоподобия (сходимости) опытного и теоретического законов распределения	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа
11	Решение задач. Определение основных показателей: вероятности безотказной работы, средней наработки до первого отказа системы, интенсивности отказов, частоты отказов системы в момент времени	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа/
12	Испытание материалов и покрытий на износостойкость.	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа
13	Расчет надежности системы аспирации.	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа
14	Испытание материалов и покрытий на износостойкость. Обработка результатов	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа/ тестовые задания
15	Анализ опасностей и рисков сварочного цеха	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая Работа/ реферат/доклад/
16	Прогнозирование отказов (предельных состояний). Статистический метод	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа реферат/доклад/
17	Анализ и расчет надежности и рисков окрасочной линии	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа/
18	Прогнозирование отказов (предельных состояний) машин. Инструментально-статистический метод (ИСМ)	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа реферат/доклад/
19	Расчет риска травмирования работников	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/ практическая работа
	Прогнозирование отказов (предельных состояний) машин. Инструментально-индивидуальный метод (ИСМ).	ОПК-2 ПК-3	Собеседование/лабораторная работа реферат/доклад/

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
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
ОПК-2	Знает: Методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности	не знает методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности	демонстрирует поверхностные знания методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, однако испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам.	знает методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, однако испытывает затруднения в формулировках и порядке изложения материала.	знает методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности
	умеет: оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	не умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы.	умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы.	умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники
	владеет: навыками применения рискориентированных подходов к обеспечению	не владеет навыками применения рискориентированных подходов к обеспечению тех-	владеет навыками применения рискориентированных подходов к обеспечению техно-	владеет навыками применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и	владеет навыками применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной

	техносферной и пожарной безопасности.	носферной и пожарной безопасности	сферной и пожарной безопасности, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач.	пожарной безопасности, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач.	безопасности
ОПК-2	знает: методологию оценки пожарного риска	не знает методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности	демонстрирует поверхностные знания методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности, однако испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам.	знает методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности, однако испытывает некоторые затруднения в формулировках и порядке изложения материала.	знает методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности
	умеет: проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов	не умеет проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности	умеет проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы.	умеет проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы.	умеет проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности

	владеет : навыками применения на практике теоретических положений в области надежности и безопасности функционирования технических систем	не владеет навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности	владеет навыками навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач.	владеет навыками навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач.	владеет навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности
ПК-3	знает: методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	не знает методики расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	демонстрирует поверхностные знания методов расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, однако испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам.	знает методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, однако испытывает некоторые затруднения в формулировках и порядке изложения материала.	знает методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
	умеет: Применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	не умеет Применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	умеет Применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы.	умеет Применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы.	умеет Применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

	владеет: Навыками применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	не владеет Навыками применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	владеет Навыками применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач.	владеет Навыками применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач.	владеет Навыками применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
--	---	--	---	---	--

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 такое 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 «Безопасность технических систем и техногенный риск»

№ 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 «ремонтпригодность».
17	Процесс изнашивания.
18	Свободная тема

3.4. 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 «Безопасность технических систем и техногенный риск»

№ 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

3.5 Тестовые задания

По дисциплине «Безопасность технических систем 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 ре-

жимах 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) ремонтпригодность
- 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, ремонтпригодность
- 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

3.6 Лабораторная работа

Лабораторная работа – это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых учащиеся используют теоретические знания на практике, применяют различные инструментальный и прибегают к помощи технических средств.

Лабораторная работа выполняется в течение одного занятия и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе.

Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос обучающихся в начале занятия для выяснения их подготовленности, выдачу задания, ознакомление с общей методикой выполнения лабораторной работы и проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с программой дисциплины.

3.7. Практическая работа

Тематика практических работ определяется требованиями по формированию компетенций у обучающегося, количеством часов по рабочей программе. Количество вариантов задания варьирует, и зависит от конкретной работы.

Учебно-методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений по программе дисциплины «Безопасность технических систем и техногенный риск» для специальности 20.03.01 Техносферная безопасность. Методические указания в печатном и электронном (в формате *.pdf) виде хранятся на кафедре.

3.8 Рубежный контроль

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения раздела(-ов) дисциплины в заранее установленные сроки для определения качества усвоения материала и уровня сформированности (определенного этапа формирования) компетенции по дисциплине (модулю). По дисциплине «Безопасность технических систем и техногенный риск» рубежный контроль знаний обучающихся проводится в форме письменного опроса по вопросам, рассмотренным как на аудиторных занятиях, так и в процессе самостоятельной работы обучающихся, которые входят в билеты выходного контроля.

Выходной контроль включает в себя проверку усвоения учебного материала по дисциплине (модулю) и оценивание уровня сформированности компетенций либо определённых этапов их формирования.

Промежуточная аттестация (выходной контроль) по дисциплине включает в себя «экзамен» и проводится по соответствующим билетам или тестам.

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. Перечислите свойства качества ТС. В чем различие свойств надежности и безопасности?
6. Какое свойство характеризует эффективность конструктивно-технологических решений при изготовлении и ремонте ТС?
7. Какое свойство определяет систему взаимодействия «человек-машина»?
8. Какое свойство ТС определяет уровень вредных воздействий на окружающую среду при производстве, эксплуатации и ремонте?
9. Что понимается под термином «исправное состояние»?
10. Чем характеризуется «работоспособное» состояние?
11. Гамма-процентная наработка
12. Интенсивность отказов
13. Средний ресурс
14. Средний срок службы
15. Понятие «ремонтпригодность».
16. Вероятность восстановления работоспособности системы.
17. Комплексные показатели надежности.
18. Приведите классификацию показателей надежности. В чем различие между «единичным» и «комплексным» показателем надежности?
19. Какие показатели служат для оценки безотказности восстанавливаемых технических систем?
20. Дайте характеристику показателя «наработка на отказ».
21. Дайте характеристику показателя «вероятность безотказной работы».
22. Дайте определение долговечности технической системы. Перечислите показатели долговечности и охарактеризуйте их.
23. Дайте определение ремонтпригодности технической системы. Перечислите показатели ремонтпригодности и охарактеризуйте их?
24. Дайте определение сохраняемости технической системы. Перечислите показатели сохраняемости и охарактеризуйте их?
25. Дайте характеристику показателя «гамма-процентный срок сохраняемости».
26. Назовите и охарактеризуйте комплексные показатели надежности технических систем.
27. Классификация отказов
28. Что понимается под термином «внезапный отказ»?
29. Конструкционный, производственный и эксплуатационный отказы.

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 «среднее квадратическое отклонение» и «дисперсия».
- 6) Формирование модели постепенного отказа
- 7) Формирование модели внезапного отказа
- 8) Цели и задачи испытаний на надежность
- 9) Классификация испытаний по уровню проведения
- 10) Классификация испытаний по месту проведения
- 11) Объекты испытаний
- 12) Планирование испытаний
- 13) Прогнозирование надежности
- 14) Формирование понятия отказа
- 15) Выбор методики расчета и определения вероятности безотказной работы при основном соединении элементов
- 16) Особенности расчета надежности восстанавливаемых объектов
- 17) Коэффициент готовности
- 18) Перечислите факторы, влияющие на надежность
- 19) Назовите методы повышения надежности на этапе проектирования
- 20) Методы повышения надежности в производстве и эксплуатации
- 21) В чем преимущества оценки безотказности через вероятность безотказной работы?
- 22) Что характеризует показатель интенсивности отказа?
- 23) Что характеризует плотность вероятности распределения времени безотказной работы?
- 24) В каких случаях применим закон нормального распределения для характеристики времени безотказной работы?

- 25) Каким образом моральный износ влияет на технико-экономическую долговечность?
- 26) Чем срок службы отличается от γ % ресурса?

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

3.7. Промежуточная аттестация

По дисциплине в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Что Вы понимаете под термином «надежность»?
2. Формирование науки о надежности
3. Математические методы теории надежности
4. Физические основы теории надежности
5. Перечислите свойства качества ТС. В чем различие свойств надежности и безопасности?
6. Какое свойство характеризует эффективность конструктивно-технологических решений при изготовлении и ремонте ТС?
7. Какое свойство определяет систему взаимодействия «человек-машина»?
8. Какое свойство ТС определяет уровень вредных воздействий на окружающую среду при производстве, эксплуатации и ремонте?
9. Что понимается под термином «исправное состояние»?
10. Чем характеризуется «работоспособное» состояние?
11. Гамма-процентная наработка
12. Интенсивность отказов
13. Средний ресурс
14. Средний срок службы
15. Понятие «ремонтпригодность».
16. Вероятность восстановления работоспособности системы.
17. Комплексные показатели надежности.

18. Приведите классификацию показателей надежности. В чем различие между «единичным» и «комплексным» показателем надежности?
19. Какие показатели служат для оценки безотказности восстанавливаемых технических систем?
20. Дайте характеристику показателя «наработка на отказ».
21. Дайте характеристику показателя «вероятность безотказной работы».
22. Дайте определение долговечности технической системы. Перечислите показатели долговечности и охарактеризуйте их.
23. Дайте определение ремонтпригодности технической системы. Перечислите показатели ремонтпригодности и охарактеризуйте их?
24. Дайте определение сохраняемости технической системы. Перечислите показатели сохраняемости и охарактеризуйте их?
25. Дайте характеристику показателя «гамма-процентный срок сохраняемости».
26. Назовите и охарактеризуйте комплексные показатели надежности технических систем.
27. Классификация отказов
28. Что понимается под термином «внезапный отказ»?
29. Конструкционный, производственный и эксплуатационный отказы.
30. Функциональные зависимости надежности
31. Теорема сложения вероятностей
32. Теорема умножения вероятностей
33. Формула полной вероятности
34. Закон распределения Пуассона
35. Экспоненциальное распределение.
36. Нормальный закон распределения
37. Логарифмически нормальное распределение
38. Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины.
39. В чем сущность интегральной функции распределения?
40. В чем сущность дифференциальной функции распределения?
41. Какие основные числовые характеристики присущи распределению показателя надежности?
42. Дайте определения понятий «среднее квадратическое отклонение» и «дисперсия».
43. Формирование модели постепенного отказа
44. Формирование модели внезапного отказа
45. Цели и задачи испытаний на надежность
46. Классификация испытаний по уровню проведения
47. Классификация испытаний по месту проведения
48. Объекты испытаний
49. Планирование испытаний
50. Прогнозирование надежности
51. Формирование понятия отказа
52. Выбор методики расчета и определения вероятности безотказной работы при основном соединении элементов
53. Особенности расчета надежности восстанавливаемых объектов

54. Коэффициент готовности
55. Перечислите факторы, влияющие на надежность
56. Назовите методы повышения надежности на этапе проектирования
57. Методы повышения надежности в производстве и эксплуатации
58. В чем преимущества оценки безотказности через вероятность безотказной работы?
59. Что характеризует показатель интенсивности отказа?
60. Что характеризует плотность вероятности распределения времени безотказной работы?
61. В каких случаях применим закон нормального распределения для характеристики времени безотказной работы?
62. Каким образом моральный износ влияет на технико-экономическую долговечность?
63. Чем срок службы отличается от γ % ресурса?
64. Источники и причины изменения начальных параметров технической системы
65. Процессы, снижающие работоспособность системы
66. Физика отказов
67. Отказы, вызываемые общими причинами
68. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента».
69. Показатели надежности восстанавливаемого элемента
70. Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов

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

К.т.н., доцент

Кабанов О.В.

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 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.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил знания современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности; методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, использовать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; оценивать риск и определять меры по обеспечению 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 ис-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				<p>пользовании материала.</p> <p>Владеет навыками применения современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной безопасности; применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>
<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	<p>Обучающийся обнаружил хорошее знание современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности; методологию вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, умеет выполнять работу использовать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; владеет навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и</p>

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				пожарной безопасности.
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; 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 проведения инженерных разработок среднего уровня сложности; методологии вычисления риска и способов его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, 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

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: современных тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; методологию проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности; методологию вычисления риска и способов его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, методов расчетов элементов технологического оборудования по кри-

териям работоспособности и надежности материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение использовать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной безопасности; применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, методологии проведения инженерных разработок среднего уровня сложности в составе коллектива в области техносферной и пожарной безопасности; методологии вычисления риска и способы его снижения в области техносферной и пожарной безопасности, методов расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; -материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; -умение проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; -успешное и системное владение навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной безопасности; применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание инженерного обеспечения технических мероприятий в обла-

	<p>сти техносферной и пожарной безопасности; применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной безопасности; применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;</p> <p>-материала, не допускает существенных неточностей;</p> <p>-в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить разработку инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; применять на практике методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;</p> <p>-в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками инженерного обеспечения технических мероприятий в области техносферной и пожарной безопасности; применения рискориентированных подходов к обеспечению техносферной и пожарной безопасности; применения на практике методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</p>
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>-знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала;</p> <p>-в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;</p> <p>-в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</p>
Неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <p>-не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки;</p> <p>-не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы;</p> <p>-обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.</p>

4.2.2. Критерии оценки доклада

При написании доклада обучающийся демонстрирует:

знать: 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;

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

Критерии оценки

отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">- знание 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.- умение 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	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">-- знание 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 неточностей при построении «дерева событий» и отказов;-в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких отказов, 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	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">-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, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;-в целом успешное, но не системное умение использовать 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	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, допускает существенные ошибки; - не умеет 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: 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 и надежности

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

Критерии оценки

отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание 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, обраба-
---------	---

	<p>тывать данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем</p> <p>-владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска</p>
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>-- знание 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 неточностей при построении «дерева событий» и отказов;</p> <p>-в целом успешное, но содержащее 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;</p> <p>-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</p>
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>-знание 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;</p> <p>-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;</p> <p>-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</p>
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <p>- не знает значительной части программного материала, 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 отказов, допускает существенные ошибки;</p> <p>- не умеет использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, проводить оценку риска отказа технических систем и последствий таких от-</p>

	казов, 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
--	---

4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знать: основные понятия, термины и определения; методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду

Критерии оценки

отлично	Обучающийся демонстрирует: - знание 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 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 неточностей 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;
--	--

4.2.5 Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знать: 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 и надежности

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

Критерии оценки

отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание 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. - 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 - успешное и системное владение навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- знание 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 неточностей при построении «дерева событий» и отказов; - в целом успешное, но содержащее 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

	<p>данные ресурсных испытаний, проводить оценку риска отказа технических систем;</p> <p>-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</p>
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>-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;</p> <p>-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;</p> <p>-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</p>
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <p>- 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска</p>

4.2.6 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные понятия, термины и определения; методологию оценки надежности технических систем и техногенного риска; нормативные условия допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду

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

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

Критерии оценки

отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание 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	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- знание 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 неточностей при построении «дерева событий» и отказов; -в целом успешное, но содержащее 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	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание основных понятий, термины и определения технической си-

	<p>стемы, 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;</p> <p>-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;</p> <p>-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</p>
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <p>- 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- не владеет навыками применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования технических систем, оценки надежности технических систем и техногенного риска</p>

Разработчик: Кабанов О.В.

(подпись)