

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки/ специальность	20.04.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление комплексной техносферной безопасностью		
Специализация	Управление комплексной техносферной безопасностью		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики
Руководитель ООП
Преподаватель

	Суржигов А.П.
	Анищенко Ю.В.
	Мойзес Б.Б.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Надежность технических систем и техногенный риск	1	ПК(У)-13	Способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	ПК(У)- 13.B2	Владеет методами анализа и оценки надежности технических систем
				ПК(У)- 13.У2	Умеет идентифицировать отказы элементов технических систем, оценивать риск их реализации, оценивать результаты испытаний на надежность
				ПК(У)- 13.32	Знает основы теории обеспечения надежности технических систем, методы оценки надежности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Рассчитывать основные показатели надежности технических систем	ПК(У)-13	Раздел 1. Основные понятия надежности технических систем	Опрос, контрольная работа, лабораторная работа, защита отчета по лабораторной работе, практическая работа
РД -2	Проводить оценку и анализ надежности технических систем	ПК(У)-13	Раздел 1. Основные понятия надежности технических систем Раздел 2. Аспекты изменения состояния технических систем при эксплуатации Раздел 3. Получение, обработка и анализ информации о надежности технических систем Раздел 4. Обеспечение надежности технических систем при проектировании, производстве и эксплуатации	Опрос, контрольная работа, лабораторная работа, защита отчета по лабораторной работе, практическая работа
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	ПК(У)-13	Раздел 1. Основные понятия надежности технических систем Раздел 2. Аспекты изменения состояния технических систем при эксплуатации Раздел 3. Получение, обработка и анализ информации о надежности технических систем Раздел 4. Обеспечение надежности технических систем при проектировании, производстве и эксплуатации	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

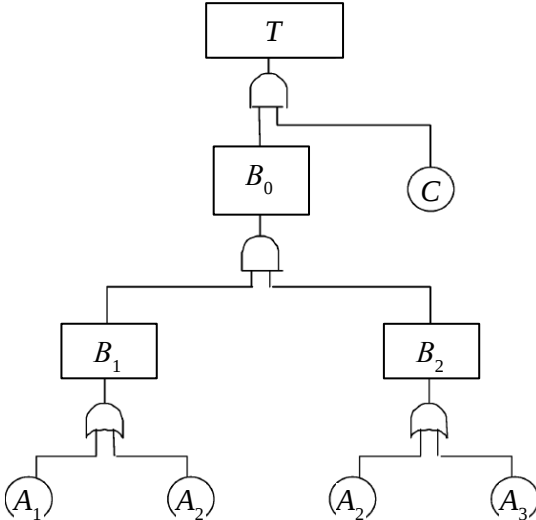
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»		Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»		Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	Вопросы: 1. Что такое «техническая система»? 2. По статистическим данным определите вероятность безотказной работы электродвигателей? 3. Приведите формулу для расчета вероятности отказа.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Состав производительных сил. 2. Причины нарушения работоспособности машин 3. Показатели надежности технических систем
3.	Задания на практическом занятии	Примеры заданий <i>Задача 1.</i> На испытание поставлено $N_0=1500$ изделий. За 5000 ч отказало $n=200$ изделий. Требуется определить за период 5000 ч вероятность безотказной работы P и вероятность отказа Q . <i>Задача 2.</i> На испытание поставлено $N_0=2000$ однотипных приборов. За первые $\Delta t_1=3000$ ч отказало 100 приборов, а за интервал времени $\Delta t_2=3000...3500$ ч отказало еще $\Delta t_2=100$ приборов. Требуется определить частоту $f(\Delta t_2)$ и интенсивность $\lambda(\Delta t_2)$ отказов приборов в промежутке времени $\Delta t = 3000...3500$ ч. <i>Задача 3.</i> Три однотипных объекта поставлены на испытания. За период наблюдения было зафиксировано по первому объекту 8 отказов, по второму – 10, третьему – 8. Нарботка первого объекта составила $t_1=160$ ч, второго $t_2=300$ ч, третьего $t_3=240$ ч. Определить наработку объектов на отказ.
4.	Лабораторная работа	Преобразовать дерево отказов (рис.1)

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Рис. 1. Дерево отказов 2. Найти вероятность события T (рис. 1) при $A_1=A_2=A_3=A_4=1/4$ 1. Построить графики функции надежности $p(t)$, функции распределения отказов $q(t)$, плотности отказов $\lambda(t)$ при заданной дискретности времени Δt для законов: - экспоненциального: $t=100\dots3000$, $\Delta t=100$, $\lambda=0,001 \text{ ч}^{-1}$; - Вейбулла-Гнеденко: $t=0\dots100$, $\Delta t=2$, $\lambda=0,0001 \text{ ч}^{-1}$, $\alpha=0,5$. - нормального: $t=3000\dots5000$, $\sigma=10$. Интервал построения $\Delta t=50$. Для построения воспользоваться встроенными функциями: - для закона нормального распределения: $\text{=НОРМ.РАСП}(t; \text{среднее значение}; \text{стандартное отклонение}; \text{интегральная});$ где t – значение случайной величины; интегральная – определяет форму зависимости: ○ истина – для функции распределения $F(t)$ ○ ложь – для плотности вероятности $f(t)$ - для экспоненциального закона распределения $\text{=ЭКСП.РАСП}(t; \text{лямбда}; \text{интегральная});$

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		где x – значение случайной величины; лямбда – коэффициент распределения; для закона распределения Вейбулла-Гнеденко =ВЕЙБУЛЛ.РАСП(t; альфа; бета; интегральная); где t – значение случайной величины; альфа – коэффициент формы; бета – коэффициент масштаба. 2. Сравнить кривые плотности отказов по п. 1 с кривой изменения интенсивности отказов объекта (рис. 1.1). 3. Определить вероятность отказа $Q(t)$, вероятность безотказной работы $P(t)$ и значение плотности отказов $\lambda(t)$ для определенного момента времени, заданного Вами произвольно в имеющихся интервалах. 4. Сформировать отчет.
5.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Что понимается под резервированием? 2. Назовите методы резервирования. 3. Обоснуйте сферы применения аппроксимации как метода обработки экспериментальных данных.

5. Методические указания по процедуре оценивания

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос проводится в письменной форме по результатам выполнения практической работы во время занятия. Опрос проводится по материалам лекций, методических указаний к практическим занятиям и лабораторным работам. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания: полный ответ – 100% баллов, частичный 25-75% баллов, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2.	Контрольная работа	Контрольная работа содержит 4 вопроса и проводится в письменной форме. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания: полный ответ – 100% баллов, частичный 25-75% баллов, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Контрольная работа проводится по материалам лекций, методических указаний к практическим занятиям и лабораторным работам.
3.	Выполнение и защита	Работа допускается к защите при выполнении ее в полном объеме. Процедура проведения защиты: состоит из двух вопросов и проводится в письменной форме. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины.

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	лабораторной работы	Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4.	Практическая работа	Практические работы выполняются на практических занятиях. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины. Критерии оценивания: выполнена в полном объеме – 100%, частично – 25-75%, не выполнена или не представлена – 0 баллов.