

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Надежность технических систем

Код модуля
1159342

Модуль
Планирование и управление жизненным циклом
технических объектов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Казанцева Надежда Константиновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Казанцева Надежда Константиновна, Доцент, метрологии, стандартизации и сертификации

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Надежность технических систем

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Надежность технических систем

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Курсовая работа Практические/семинарские занятия

	деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов	
ПК-2 -Способен применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством, оценки соответствия качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям.	З-1 - Перечислить виды нормативной документации в области управления качеством, оценки соответствия, качества продукции и сырья. П-2 - Сделать вывод об актуальности нормативной документации У-1 - Обосновать применение актуальных нормативных документов в области управления качеством и оценки соответствия.	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Курсовая работа Практические/семинарские занятия Реферат

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	10	30
<i>контрольная работа</i>	16	50
<i>реферат</i>	14	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
соблюдение сроков выполнения этапов работ	16	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.1		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.9		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка			
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Комплексные показатели надежности
2. Классификация отказов
3. Биномиальное распределение и распределение Пуассона. Нормальное распределение
4. Вероятность безотказной работы системы «человек-машина-среда»
5. Применение анализа риска на различных стадиях жизненного цикла ГОСТ Р 51901.1
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Комплексные показатели надежности

Примерные задания

На испытание поставлено 45 изделий. За время $t=60$ часов вышло из строя 35 изделий.

За последующий интервал времени 60-65 часов отказало еще 3 изделия.

Необходимо вычислить:

Вероятность безотказной работы $P(t)$ при $t=60$ час. и $t=65$ час.

Интенсивность отказов $\lambda(t)$ при $t=60$ час

Частоту отказов $f(t)$

На схеме изображено 4 одинаковых двигателя n , подключенных к распределительному пункту. По технологическим условиям двигатель может включен с вероятностью $p=0,4$ или выключен с вероятностью $q=0,6$

Определить вероятность события, когда один двигатель работает, а три выключены.

Выпущена партия изделий 100000 штук. Вероятность отказа каждого изделия 0,0001. Какова вероятность того, что в партии окажется 6 бракованных изделий

Система состоит из 35 равнонадежных изделий, среднее время безотказной работы каждого элемента составляет 1000 часов. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов системы. Основная и резервная системы равнонадежны. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы, а также частоту отказов $f(t)$ и интенсивность отказов $\lambda(t)$ в момент времени $t=200$ часов в следующих случаях:

- нерезервированной системы
- дублированной системы

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Вероятность безотказной работы системы «человек-машина-среда»

Примерные задания

Определить вероятность безотказной работы системы (исходные данные даны по вариантам)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Периоды работы технических систем
2. Надежность технической системы в период нормальной эксплуатации
3. Надежность технической системы в период постепенных отказов из-за износа и старения
4. Совместное воздействие постепенных и внезапных отказов
5. Расчет показателей надежности по результатам тестовых испытаний
6. Процесс анализа риска технических систем
7. Экономические аспекты надежности
8. Методы проведения анализа причин отказа
9. Комплексные показатели оценки надежности
10. Концепция анализа риска

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Единичные показатели надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость
2. Комплексные показатели надежности

3. Классификация отказов
4. Физика отказов. Классификация процессов старения
5. Законы распределения дискретных случайных величин, используемые при определении надежности: биномиальное распределение, распределение Пуассона
6. Законы распределения непрерывных случайных величин, используемые при определении надежности: нормальное распределение, экспоненциальное распределение, равномерное распределение, распределение Вейбулла и другие
7. Надежность систем с последовательным и параллельным соединением элементов
8. Резервирование элементов. Виды резервирования.
9. Надежность системы «человек-машина- среда»
10. Управление рисками и распределение рисков по категориям
11. Применение анализа риска на различных стадиях жизненного цикла
12. Идентификация риска и предварительная оценка последствий
13. Происхождение слабых мест и отказов
14. Основные принципы повышения надежности при проектировании продукции и на стадии испытаний
15. Повышение надежности при эксплуатации
LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Разработка системы управления надежностью предприятия, как составной части системы качества предприятия (по вариантам)

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.