

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института транспорта
и логистики
В.В. Быкадоров

(подпись)

«14» 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«НОРМИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

По направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 901).

СОСТАВИТЕЛЬ:

д.т.н., профессор Киреев А.Н., асс. Киреева М.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Киреев А.Н., Киреева М.А., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции» заключается в формировании у студентов комплекса теоретических и практических знаний в области нормирования и контроля показателей надежности промышленной продукции, по математическим моделям, наиболее часто используемым в расчетах надежности (распределение Вейбулла, Рэлея, Гаусса).

Задачи изучения дисциплины «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции»:

овладение студентами методами проектирования показателей надежности;

овладение студентами комплексом знаний по технической диагностики промышленной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания современных научных достижений, текущих и перспективных задач в области надежности промышленной продукции; основных понятий и определений в области надежности промышленной продукции; основ теории расчета и анализа показателей надежности промышленной продукции.

умения генерировать новые идеи в области надежности промышленной продукции; решать стандартные задачи в области надежности промышленной продукции на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; на основе анализа показателей надежности определять причины отказов и неисправностей в работе промышленной продукции.

навыки в применении современных научных достижений при решении конкретных задач в области надежности промышленной продукции; в применении новых методов и информационно-коммуникационных технологий при решении стандартных задач в области надежности промышленной продукции; в принятии мер по повышению надежности промышленной продукции.

Дисциплина «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Информатика», «Информационные технологии в метрологии», «Физические основы измерений и эталоны», «Методы и средства измерений и контроля», «Общая электротехника и электроника» и служит основой для освоения дисциплин «Метрологическое обеспечение эксплуатации средств измерений», «Технический контроль и

метрологическое обеспечение производства», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», «Теория и расчет измерительных систем».

Курс «Нормирование и контроль показателей надежности промышленной продукции» необходим для освоения общепрофессиональной и профессиональной компетенций по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, а также, написания выпускной квалификационной работы бакалавра и сдачи государственного экзамена.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует фундаментальные знания законов, правил и методов в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Применяет современные методы контроля, измерений, испытаний и управления качеством; выполняет мероприятия по совершенствованию метрологического обеспечения и контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса.	Знать: законы, правила и методы обеспечения единства измерений в нормировании и контроле показателей надежности промышленной продукции; законы, правила и методы технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности Уметь: осуществлять мероприятия по совершенствованию нормирования и контроля показателей надежности промышленной продукции. Владеть: навыками применения современных методов контроля показателей надежности и технического состояния.
ПК-2. Способен организовать работу по управлению качеством продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-2.1. Выявляет причины брака в производстве продукции и разрабатывает рекомендации по его предупреждению. ПК-2.2. Организует работу по контролю качества продукции. ПК-2.3. Осуществляет разработку новых методик технического контроля	Знать: основные положения, понятия и определения в надежности промышленной продукции. Уметь: организовывать и контролировать работу по предотвращению выпуска ненадежной продукции. Владеть: навыками осуществления разработки новых методик контроля и испытания на надежность промышленной продукции.

качества продукции.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач.ед)	-	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	64	-	12
Лекции	48		8
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	16		4
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	80	-	132
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы теории надежности.

Основные понятия теории надежности. Классификация и характеристики отказов. Факторы, влияющие на надежность продукции. Составляющие надежности промышленной продукции.

Тема 2. Показатели надежности.

Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Нормирование и контроль показателей надежности.

Тема 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности.

Математическое моделирование в теории надежности. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Распределение Рэлея. Распределение Гаусса.

Тема 4. Основы технической диагностики промышленной продукции.

Введение в техническую диагностику. Общие положения и задачи технической диагностики. Диагностирование в системе управления техническим состоянием промышленной продукции. Диагностические параметры. Структура диагностического обеспечения технических объектов. Контролепригодность объекта диагностирования. Методы функционального диагностирования. Методы тестового диагностирования. Методы комплексного диагностирования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия теории надежности.	2	-	2
2	Классификация и характеристики отказов.	2	-	2
3	Факторы, влияющие на надежность продукции.	2	-	2
4	Составляющие надежности промышленной продукции.	2	-	2
5	Показатели безотказности.	2	-	-
6	Показатели долговечности.	2	-	-
7	Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.	2	-	-
8	Комплексные показатели надежности.	2	-	-
9	Нормирование и контроль показателей надежности.	2	-	-
10	Математическое моделирование в теории надежности. Распределение Вейбулла.	2	-	-
11	Математическое моделирование в теории надежности. Экспоненциальное распределение.	2	-	-
12	Математическое моделирование в теории надежности. Распределение Рэлея.	2	-	-
13	Математическое моделирование в теории надежности. Распределение Гаусса.	2	-	-
14	Основы технической диагностики промышленной продукции (ОТДПП). Введение в техническую диагностику.	2		
15	ОТДПП. Основные термины и определения в области технической диагностики.	2		
16	ОТДПП. Общие положения и задачи технической диагностики.	2		
17	ОТДПП. Диагностирование в системе управления техническим состоянием промышленной продукции.	2		
18	ОТДПП. Диагностические параметры.	2		
19	ОТДПП. Структура диагностического обеспечения технических объектов.	2		
20	ОТДПП. Нормативные значения диагностических параметров.	2		
21	ОТДПП. Контролепригодность объекта диагностирования.	2		
22	ОТДПП. Методы функционального диагностирования.	2		
23	ОТДПП. Методы тестового диагностирования.	2		
24	ОТДПП. Методы комплексного диагностирования.	2		
Итого:		28	-	8

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Основы теории надежности. Решение задач по классификации отказов и неисправностей.	2	-	2

4. Практические (семинарские) занятия

2	Показатели надежности. Решение задач по определению показателей безотказности. Часть 1.	2	-	2
3	Показатели надежности. Решение задач по определению показателей безотказности. Часть 2.	2	-	-
4	Показатели надежности. Решение задач по определению показателей долговечности.	2	-	-
5	Показатели надежности. Решение задач по определению показателей ремонтпригодности и сохраняемости.	2	-	-
6	Показатели надежности. Решение задач по определению комплексных показателей надежности.	2	-	-
7	Показатели надежности. Решение задач по нормированию и контролю показателей надежности.	2	-	-
8	Основы технической диагностики. Решение задач по выбору диагностических и структурных параметров.	2		
Итого:		14	-	4

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Техническая диагностика промышленной продукции» не предполагаются учебным планом.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Основы теории надежности.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	-	33
2	Показатели надежности.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	-	33
3	Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному	20	-	33

4.6. Самостоятельная работа студентов

	надежности.	контролю знаний и умений.			
4	Основы технической диагностики промышленной продукции.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20		33
Итого:			80	-	132

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Техническая диагностика промышленной продукции» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно - образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- контрольные работы;
- творческие задания;
- рефераты;
- тесты.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично(5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает	

	неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

11. Баранов А.В. Надежность и диагностика технических систем: Учебное пособие / А.В. Баранов. - Рыбинск: РГАТА, 2006. - 138с.

2. Животкевич И.Н. Надежность технических изделий / И.Н. Животкевич, А.П. Смирнов - М.: Национальный институт нефти и газа, 2003. - 332с.

3. Киреев А.Н. Надежность и диагностика технических систем: Учебное пособие / А.Н. Киреев, С.А. Сметанин, М.А. Киреева. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 153 с.

б) дополнительная литература:

1. Киреев А.Н. Техническая диагностика промышленной продукции: Учебник / А.Н. Киреев. - Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. - 159 с.

2. Кубарев А.И. Надежность в машиностроении / А.И. Кубарев. - М.: Стандарты, 1989. - 224с.

3. Проектный анализ надежности: Справочник. Т5. Надежность и эффективность в технике / Под ред. В.И. Патрушева и А.И. Рембезы. - М.: Машиностроение, 1988. - 320с.

4. Проников А.С. Надежность и долговечность машин и оборудования / А.С. Проников. - М.: Машиностроение, 1972. - 316с.

5. Толстов А.Г. Элементы надежности в технической диагностике: Учебное пособие / А.Г. Толстов. - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2005. - 211с.

в) методические указания:

1. Конспект лекций по дисциплине «Надежность технических систем» / Сост. А.Н. Киреев, М.А. Киреева. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 127 с.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Надежность технических систем» / Сост. А.Н. Киреев, М.А. Киреева. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 35 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации - [1 Шр://минобрнауки.рф/](http://минобрнауки.рф/)

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» - <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева - <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение

дисциплины

Освоение дисциплины «Техническая диагностика промышленной продукции» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird/
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfcreator.com/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине
Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Нормирование и контроль показателей надежности промышленной

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует фундаментальные знания законов, правил и методов в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности.	Тема 1. Основы теории надежности. Тема 2. Показатели надежности. Тема 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности. Тема 4. Основы технической диагностики промышленной продукции.	6
		ОПК-3.2. Применяет современные методы контроля, измерений, испытаний и управления качеством; выполняет мероприятия по совершенствованию метрологического обеспечения и контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса.	Тема 1. Основы теории надежности. Тема 2. Показатели надежности. Тема 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности. Тема 4. Основы технической диагностики промышленной продукции.	6
2.	ПК-2. Способен организовать работу по управлению	ПК-2.1. Выявляет причины брака в производстве продукции и разрабатывает	Тема 1. Основы теории надежности. Тема 2. Показатели надежности. Тема 3. Основные	6

продукции»

	качеством продукции на всех стадиях производственного процесса	рекомендации по его предупреждению..	математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности. Тема 4. Основы технической диагностики промышленной продукции.	
		ПК-2.2. Организовывает и контролирует работу по предотвращению выпуска бракованной продукции.	Тема 1. Основы теории надежности. Тема 2. Показатели надежности. Тема 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности. Тема 4. Основы технической диагностики промышленной продукции.	6
		ПК-2.3. Осуществляет разработку новых методик технического контроля качества продукции.	Тема 1. Основы теории надежности. Тема 2. Показатели надежности. Тема 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности. Тема 4. Основы технической диагностики промышленной продукции.	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Знать: законы, правила и методы обеспечения единства измерений в нормировании и контроле показателей надежности промышленной продукции; законы, правила и методы	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

		технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности Уметь: осуществлять мероприятия по совершенствованию нормирования и контроля показателей надежности промышленной продукции. Владеть: навыками применения современных методов контроля показателей надежности и технического состояния.		
2	ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Знать: основные положения, понятия и определения в надежности промышленной продукции. Уметь: организовывать и контролировать работу по предотвращению выпуска ненадежной продукции. Владеть: навыками осуществления разработки новых методик контроля и испытания на надежность промышленной продукции.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Нормирование и контроль показателей надежности промышленной
продукции»**

Вопросы для обсуждения в виде докладов:

1. Классификация и характеристика отказов и неисправностей.
2. Факторы, влияющие на надежность продукции.
3. Составляющие надежности продукции.
4. Показатели безотказности.
5. Показатели долговечности.
6. Показатели ремонтпригодности.

7. Показатели сохраняемости.
8. Комплексные показатели надежности.
9. Математические модели, используемые в расчетах надежности.
10. Цели и задачи технической диагностики.
11. Техническое прогнозирование.
12. Техническая генетика.
13. Диагностические и структурные параметры.
14. Диагностические модели.
15. Декомпозиция объекта диагностирования.
16. Контролепригодность объекта диагностирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ:

1. Основные понятия и определения надежности технических систем. Составляющие надежности.
2. Классификация и характеристики отказов и повреждений.
3. Факторы, влияющие на надежность.
4. Показатели безотказности.
5. Показатели долговечности и ремонтпригодности.
6. Показатели сохраняемости и комплексные показатели надежности.
7. Математическое моделирование в теории надежности.
8. Основные понятия и определения технической диагностики.
9. Основные задачи технической диагностики. Диагностические параметры. Нормативные значения диагностических параметров.
10. Структура диагностического обеспечения технических объектов.
11. Контролепригодность объекта диагностирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Разноуровневые задачи:

1. Решение задач по классификации отказов и неисправностей.
2. Решение задач по определению показателей безотказности.
3. Решение задач по определению показателей долговечности.
4. Решение задач по определению показателей ремонтпригодности и сохраняемости.
5. Решение задач по определению комплексных показателей надежности.
6. Решение задач по нормированию и контролю показателей надежности.
7. Решение задач по выбору диагностических и структурных параметров.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

Фонд тестовых заданий:

1. Состояние продукции, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям нормативно-технической и конструкторской документации, это:
 - a) работоспособность продукции;
 - b) долговечность продукции;
 - c) безотказность продукции;
 - d) надежность продукции;

- е) ремонтпригодность продукции.
2. Свойство продукции сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта, это:
- а) работоспособность продукции;
 - б) долговечность продукции;
 - с) безотказность продукции;
 - д) надежность продукции;
 - е) ремонтпригодность продукции.
3. Отказ, возникающий вследствие нарушения процессов изготовления, сборки, приработки узлов изделий, неправильного выбора допустимых температур и других режимов, это:
- а) внезапный отказ;
 - б) конструкционный отказ;
 - с) производственный отказ;
 - д) эксплуатационный отказ;
 - е) постепенный отказ.
4. Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникает, это:
- а) интенсивность отказов;
 - б) вероятностная плотность отказов;
 - с) вероятность безотказной работы;
 - д) средняя наработка до отказа;
 - е) вероятность отказа.
5. Математическое ожидание наработки объекта до первого отказа, это:
- а) средняя наработка на отказ;
 - б) математическое отклонение объекта от отказа;
 - с) средняя наработка до отказа;
 - д) безотказная наработка;
 - е) вероятностное соотношение отказов.
6. Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к числу отказов, происшедших за суммарную наработку, это:
- а) вероятность безотказной работы;
 - б) средняя наработка до отказа;
 - с) интенсивность отказов;
 - д) средняя наработка на отказ;
 - е) параметр потока отказов.
7. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, это:
- а) коэффициент готовности;
 - б) коэффициент дисперсионной готовности;
 - с) коэффициент оперативной готовности;
 - д) коэффициент оперативной эксплуатации;
 - е) коэффициент технического использования.

8. С помощью математического выражения: $P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}$, определяется:
- интенсивность отказов;
 - вероятность безотказной работы;
 - средняя наработка до отказа;
 - параметр потока отказов;
 - коэффициент технического использования.

9. С помощью математического выражения: $N_{rn} = A \cdot t; C_p^{-1}$, определяется:
- интенсивность отказов;
 - вероятность безотказной работы;
 - средняя наработка до отказа;
 - параметр потока отказов;
 - коэффициент технического использования.

10. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается) и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени, это:
- коэффициент готовности;
 - коэффициент дисперсионной готовности;
 - коэффициент оперативной готовности;
 - коэффициент оперативной эксплуатации;
 - коэффициент технического использования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации

(экзамен с оценкой)

- Теоретические знания по основам надежности промышленной продукции.
- Теоретические знания по показателям промышленной продукции.
- Теоретические знания по математическому моделированию в теории надежности.
- Теоретические знания по основам технической диагностики

промышленной продукции.

5. Решение задач по декомпозиции технических систем.
6. Решение задач по выбору показателей надежности.
7. Решение задач по расчету показателей безотказности.
8. Решение задач по расчету показателей долговечности.
9. Решение задач по расчету показателей сохраняемости и комплексных показателей надежности.
10. Решение задач по нормированию контролю показателей надежности.
11. Решение задач по выбору диагностических параметров.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«Экзамен с оценкой»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не удовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)