

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов Н. В. Лобов

« 01 » 03 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Надежность технических систем

(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144(4)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления)

Направленность: Технологии цифрового проектирования и
производства в машиностроении

(наименование образовательной программы)

Разработчик
ст. преподаватель

А.А. Волковский

Доцент с обязанностями
зав. кафедрой ТД,
канд. техн. наук

Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд. техн. наук, доцент

Д.С. Репецкий

Начальник учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ

Т.В. Пашкина

Начальник тех. отдела
технической дирекции
ООО «Электротяжмаш-Привод»,
Канд. техн. наук



Б.В. Чащин

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобретение знаний, умений и навыков в области оценки надежности и диагностирования состояния технологических процессов с учетом влияния состояния оборудования, условий обработки, инструмента и приспособлений для обеспечения заданных характеристик выходных параметров качества операций технической обработки и организации технологического контроля геометрических параметров продукции, изготавливаемой на машиностроительных предприятиях

Задачи дисциплины сводятся к:

- **Изучению** особенностей обеспечения надежности получения стабильных выходных характеристик процесса обработки, и диагностики состояния объектов производства;
- **Изучению** методов и средств применяемых при контроле геометрических параметров готовой продукции в производственных условиях, условий влияющих на появление брака и методов его устранения;
- **Формированию умений** определять стабильность функционирования компонентов технологических процессов и сохранения их первоначальных параметров во времени, а также о методах и средствах, позволяющих оценить текущее состояние работоспособности оборудования и элементов технологического оснащения;
- **Формированию умений** назначать требуемые средства контроля геометрических параметров продукции, выявлять условия приводящие к появлению брака в производстве и разработке мероприятий приводящих к его сокращению и устранению;
- **Формированию навыков** по обеспечению стабильности функционирования компонентов технологических систем, а также разработки алгоритмов и методик позволяющих оценить их текущее состояние и предпринимать последующие действия по устранению причин выхода их из строя. формирование навыков в разработке технологии контроля качества продукции, мероприятий по снижению и устранению условий приводящих к появлению брака (дефектов) и устранению его при изготовлении продукции машиностроения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- повреждения в элементах технологической системы, приводящие к отказу;
- методы диагностирования и предупреждения эксплуатационного срока систем;
- методы и средства производства и контроля качества продукции;
- методика организации контроля качества геометрических параметров продукции на машиностроительных предприятиях;
- государственные стандарты РФ, внутризаводские стандарты.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которыми соотносятся планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1 _{ОПК-11}	Знать: - общие сведения теории надежности - методы оценки надежности технической системы - законы распределения случайных величин в теории надежности - показатели надежности	Знает жизненный цикл машиностроительной продукции, содержание технологической подготовки производства, способы обработки материалов, сборки изделий, задачи проектирования технологических процессов, основы использования оборудования, оснастки и инструмента, основные положения и понятия технологии машиностроения	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический вопрос диф.зачета
	ИД-2 _{ОПК-11}	Уметь: - определять требования к качеству изделий; - определять марку и тип исходных заготовок изделий при проектировании ТС; - назначать средства технического оснащения для механической обработки изделий.	Умеет формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, разрабатывать технологии и выбирать средства технологического оснащения при разных методах обработки.	Отчет практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета
	ИД-3 _{ОПК-11}	Владеть: - навыками разработки технологических процессов; - методами определения оптимальных показателей качества изготавливаемого изде-	Владеет навыком разработки рациональных технологических процессов изготовления продукции, применения инструментов, эффективного оборудо-	Отчет практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета

		лия	вания, определения технологических режимов и показателей качества изготовленной продукции .	
ПКО-3	ИД-1 _{ПКО-3}	Знать: - виды испытаний на надежность технических систем; - методы расчета показателей надежности ТС; - методы расчета надежности процесса резания.	Знает принципы действия и технико-экономические характеристики оборудования, машин, технологических линий, методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам, методы проектирования технологической оснастки и специального инструмента, методы моделирования и расчета систем и элементов оборудования машиностроительных производств.	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический вопрос диф.зачета
	ИД-2 _{ПКО-3}	Уметь: - работать с нормативной документацией в области машиностроения; - назначать оптимальные режимы работы ТС; - работать в системах автоматизированного проектирования применяемого на машиностроительном предприятии; - использовать средства экономического обоснования принятого решения	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений, по проектированию машин и технологического оборудования, определять рациональные режимы работы технологического оборудования, применять в работе средства автоматизации проектирования, выполнять технические расчеты и расчеты экономической эффективности разрабатываемой технологической оснастки и специального инструмента	Отчет практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета
	ИД-3 _{ПКО-3}	Владеть: - методами проектирования элементов, изделий и технических систем; - методами экономи-	Владеет навыками разработки сложных технических и рабочих проектов технологической оснастки и специального ин-	Отчет практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета

		ческой оценки принятых инженерных решений.	струмента, проведения технических расчетов и расчетов экономической эффективности разрабатываемых конструкций, совершенствования, унификации и типизации конструируемой технологической оснастки и специального инструмента.	
ПК-3.1	ИД-1 _{ПК-3.1}	Знать: - методы повышения надежности ТС; - методику определения показателей безотказности ТС; - требования к надежности ТС.	Знает методы проектно-конструкторской работы, закономерности и связи процессов создания машин, подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях, выявления и сравнительной оценки оптимальных вариантов изделий, основы методологии математического моделирования технических систем.	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический вопрос диф.зачета
	ИД-2 _{ПК-3.1}	Уметь: - проектировать элементы и узлы технической системы; - анализировать показатели надежности ТС; - применять математический аппарат теории надежности.	Умеет проектировать и конструировать элементы и системы машин, разрабатывать и обосновывать технические решения, удовлетворяющие требуемым показателям служебного назначения изделий, работать с программными системами, предназначенными для математического моделирования, анализировать надёжность технических систем, составлять структурные схемы изделий и производств, разрабатывать их матема-	Отчет практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета

			тические модели, разрабатывать изделия сложной геометрии с использованием современных систем	
	ИД-3 ПК-3.1	Владеть: - навыками работы с научно-исследовательской документацией; - навыками оформления результатов проектно-конструкторских работ.	Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкции, проектирования конструкции, оценки надёжности технических элементов и систем, работы с программными системами математического моделирования, оформления результатов исследования и принятия технических решений, оформления законченных проектно-конструкторских работ.	Отчет практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	32	32
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Раздел 1. Общие сведения о теории надёжности. Подходы к описанию функционирования систем в теории надёжности. Математические основы теории надёжности	4	0	2	15
<p>Тема 1. Общие сведения по теории надёжности Теория надёжности: роль в современном машиностроении, основные понятия и определения, свойства, обуславливающие надёжность технических объектов и систем. Классификация отказов. Абстрактное описание процесса функционирования объекта, смена состояний. Основы теории вероятностей и математической статистики. Дискретная и непрерывная случайная величина. Основные характеристики случайной величины. Генеральная совокупность, выборка, функция распределения. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Закон Бернулли.</p> <p>Тема 2. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности Дискретные распределения: распределение Бернулли, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, распределение Паскаля. Непрерывные распределения: нормальное (гауссовское) распределение, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбулла-Гнеденко. Области использования указанных распределений. Композиции законов распределения.</p>				
Раздел 2. Показатели надёжности. Детерминированные и стохастические закономерности в теории надёжности	4		4	12
<p>Тема 3. Единичные и комплексные показатели надёжности Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов, средняя наработка до отказа и гамма-процентная наработка до отказа, параметр потока отказов. Единичные показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надёжности: коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент планируемого применения и коэффициент сохранения эффективности.</p> <p>Тема 4. Количественные показатели надёжности технологических систем. Приложение теории вероятностей к решению задач надёжности. Нарботка до отказа и закон её распределения. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Ин-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>тенсивность отказов. Решение практических задач по надежности.</p> <p>Тема 5. Аналитические зависимости между показателями надёжности Зависимость между вероятностью безотказной работы и средней наработкой до отказа. Связь между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов. Связь между вероятностью безотказной работы, интенсивностью отказов и средней наработкой до отказа. Зависимость между плотностью вероятности времени безотказной работы и параметром потока отказов. Связь между вероятностью восстановления и интенсивностью восстановления.</p>				
Раздел 3. Расчёт надёжности технических систем	8	0	4	5
<p>Тема 6. Расчёт систем на надёжность Математические модели теории надёжности: общая характеристика и виды моделей, особенности расчёта надёжности сложных систем. Структурные схемы надёжности. Потoki отказов и их характеристики. Определение надёжности систем без резервирования: расчёт надёжности при основном соединении элементов. Примеры расчёта функциональной надёжности. Параметрическая надёжность, расчёт параметрической надёжности. Модели параметрических отказов и прогнозирование надёжности в технике. Интенсивность совместных отказов (учёт последствия).</p> <p>Тема 7. Методы расчета надежности резервированных систем Введение избыточности: резервирование как метод повышения надёжности и классификация методов резервирования систем. Выигрыш надёжности. Расчёт надёжности при общем и раздельном резервировании. Расчёт надёжности при резервировании систем с дробной кратностью. Резервирование логических элементов (мажоритарное резервирование). Расчёт надёжности при скользящем резервировании. Интенсивность совместных отказов (учёт последствия). Обоснование и распределение требований к надёжности элементов и систем.</p> <p>Тема 8. Обеспечение надежности инструмента на стадии проектирования. Определение показателей безотказности инструмента на основе требований потребителя. Выбор рациональных режимов резания и параметров начального состояния инструмента.</p> <p>Тема 9. Обеспечение надежности инструмента на стадии изготовления. Этапы технологического процесса изготовления инструмента. Влияние условий обработки на формирование требуемых пара-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
метров начального состояния инструмента. Тема 10. Обеспечение надежности инструмента на стадии эксплуатации. Различие между средней и гарантийной стойкостью. Исследование отклонений фактического износа инструмента от нормативного значения для выявления технологических нарушений, допущенных на стадии изготовления инструмента. Методика обеспечения надежности инструмента. Расчет гамма-процентной наработки инструмента.				
Раздел 4. Диагностика технологических систем.	4	0	6	10
Тема 11. Основные понятия, термины, определения, ГОСТ. Техническая диагностика. Контроль технического состояния. Система и средства диагностирования. Задачи диагностирования. Предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика. Диагностирование - способ повышения надежности технологического процесса. Тема 12. Диагностические признаки состояния инструмента, методы и средства диагностирования процесса резания. Методические основы разработки систем диагностирования. Силы резания. Колебания. Электрические и электромагнитные процессы. Температура. Параметры обрабатываемой детали. Измерительная аппаратура. Оценка надежности и диагностика процесса резания				
Раздел 5. Надёжность объектов при испытаниях и эксплуатации, определение рационального уровня избыточности (резервирования) при проектировании технических объектов и систем	2	0	4	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>Тема 13. Испытания на надёжность. Назначение и виды испытаний на надёжность. Определительные испытания: планы проведения испытаний, рассчитываемые показатели надёжности, продолжительность испытаний. Контрольные испытания: испытания, основанные на числе допустимых отказов, испытания, основанные на последовательном анализе. Ошибки первого рода и второго рода. Отношение правдоподобия и его применение при классификации испытуемых объектов. Определение вида и параметров законов распределения плотности вероятности отказов. Проверка «статистических гипотез».</p> <p>Тема 14. Методы повышения надёжности объектов. Классификация методов повышения надёжности: схемные и конструктивные методы. Зависимость вероятности безотказной работы системы от надёжности и числа элементов. Параметр встроенной надёжности. Выигрыш надёжности по вероятности отказа, средней наработке до отказа, интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при различных методах резервирования. Критическое время работы системы для каждого метода резервирования. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надёжности системы: сокращение времени непрерывной работы и восстановления, влияние периодичности и объёма профилактических мероприятий на надёжность систем</p>				
Раздел 6. Технология контроля качества продукции	4	0	6	10
<p>Тема 15. Основные понятия о качестве изделий. Качество поверхностного слоя изделий. Физико-механическое состояние поверхностного слоя. Микротвёрдость поверхностного слоя, методы и средства контроля. Остаточные напряжения, методы и средства контроля. Виды дефектов при изготовлении продукции. Дефекты возникающие в заготовительном производстве, после термической обработки, при лезвийной и абразивной обработки. Дефекты в сборочном производстве и эксплуатации. Условия влияющие на появление дефектов и пути его сокращения и устранения.</p> <p>Тема 16. Виды контроля в процессе производства. Особенности организации технического контроля в зависимости от типа производства. Выбор вида технического контроля. Применение видов технического контроля в зависимости от цели и особенностей их проведения.</p> <p>Тема 17. Методы и средства статистического контроля. Основная терминология. Методы случай-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ного отбора выборок штучной продукции. Построение гистограмм, контрольных карт.				
Раздел 7. Выбор и назначение средств технического контроля.	6	0	10	10
<p>Тема 18. Контроль шлицевый и шпоночных соединений. Калибры для контроля шлицевых изделий. Калибры для шпоночных соединений.</p> <p>Тема 19. Измерение отклонений формы и расположения поверхностей. Измерение непрямолинейности и неплоскостности. Измерение отклонений формы цилиндрических деталей. Измерение отклонений расположения поверхностей.</p> <p>Тема 20. Измерение больших длин и диаметров. Прямые и косвенные измерения больших длин и диаметров.</p> <p>Тема 21. Контроль геометрических параметров резьбовых соединений. Основные элементы резьбы. Методы и средства контроля геометрических параметров резьб.</p> <p>Тема 22. Контроль конусов и углов. Классификация методов и средств измерения углов. Сравнение угла с мерой, имеющей постоянное значение угла. Сравнение с углом, на который настраивается измерительное средство. Сравнение с углом на угловой шкале прибора. Координатный метод измерения.</p> <p>Тема 23. Контроль зубчатых колес и червячных передач. Общие сведения о зубоизмерительных приборах. Измерение и контроль червяков и червячных передач.</p> <p>Тема 24 Средства активного и пассивного контроля Приборы и системы активного контроля размеров деталей машин. Виды датчиков и их применение для автоматического контроля. Применение лазеров в технических измерениях. Пневматические измерительные системы. Радиационные измерительные системы. Пассивные методы контроля. Автоматический контроль резьб. Активные методы контроля. Приборы активного контроля при шлифовании валов. Приборы активного контроля при обработке отверстий. Автоматическая подналадка станков. Принципы построения приборов, используемых в средствах активного контроля. Средства активного контроля для круглошлифовальных станков. Средства активного контроля для внутришлифовальных станков. Средства активного контроля для бесцентрошлифовальных станков. Средства активного контроля для плоскошлифовальных станков. Средства активного контроля для хонинговальных станков.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ИТОГО по 7-му семестру	32		36	72
ИТОГО по дисциплине	32		36	72

Тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Измерение действительных размеров калибров-пробок на вертикальном оптиметре.
2	Выбор универсальных средств измерений линейных размеров деталей.
3	Измерение отклонения от круглости универсальными средствами.
4	Измерение угловых размеров.
5	Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов.
6	Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным.
7	Определение показателей надежности при различных законах распределения.
8	Расчёт надежности сложных систем.
9	Методы повышения надежности технических систем.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение семинарских и практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, участвующие в обсуждении вопросов, предлагаемых преподавателем. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для ВУЗов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 479 с. : ил.	69
2	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 476 с..	20
3	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 256 с. : ил.	5
4	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015 - 256 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М. : ИЦ Академия, 2009. - 256 с.	15
2	Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация, сертификация. Сборник лабораторный и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. - М. : Юрайт, 2016. - 176 с.	2
3	Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 208 с.	6
2.2. Периодические издания		
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2020 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информаци- онный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизован- ный / свобод- ный доступ)
<i>Основная</i>	Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности СПб : БХВ-Петербург, 2006	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3321	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Основная</i>	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с.	https://e.lanbook.com/book/115495	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Основная</i>	Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с.	https://e.lanbook.com/book/134345	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Диагностика автоматизированного производства : монография / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин, В. А. Кузовкин. — Москва : Машиностроение, 2011. — 600 с.	https://e.lanbook.com/book/2020	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Управление качеством продукции машиностроения : учебное пособие / М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко, Б. В. Иванов. — Москва : Машиностроение, 2010. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/764	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Метрология, стандартизация и	https://e.lanbook.com/book/	<i>Сеть Интернет-</i>

	сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с.	ok/148979	нет/авторизованный
Дополнительная	Долинов Д.Л. Основы теории надежности. Конспект лекций/Д.Л.Долинов,А.Л.Долинов. -Пермь, Изд-во Перм. нац.исслед. политехн.ун-та,2020-46 с	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4994	локальная сеть/свободный
Дополнительная	Ильин, М. Е. Основы теории надёжности : учебное пособие / М. Е. Ильин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с.	https://e.lanbook.com/book/168297	Сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Калявин В. П. Основы теории надежности и диагностики СПб : Элмор, 1998	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4451	локальная сеть/свободный
Дополнительная	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с.	https://www.iprbookshop.ru/91726.html	Сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А.Острейковский. - Москва: Высш. шк., 2003.	https://www.studmed.ru/ostreykovskiy-va-teoriya-nadezhnosti_77278983a9e.html	Сеть Интернет/свободный
Дополнительная	Диагностика и сертификация металлорежущего оборудования : учебное пособие / М. П. Козочкин, А. Р. Маслов, Ф. С. Сабиров, А. Н. Порватов. — Москва : Машиностроение, 2017. — 240 с.	https://e.lanbook.com/book/107164	Сеть Интернет/авторизованный
Нормативно-техническая документация	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200136419/	локальная сеть/свободный
Нормативно-техническая документация	ГОСТ 27.402-95 Надежность в технике (ССНТ). Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение	http://docs.cntd.ru/document/1200012863/	локальная сеть/свободный
Нормативно-техническая документация	ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения.	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	локальная сеть/свободный

Нормативно-техническая документация	ГОСТ Р 50779.27-2017 (МЭК 61649:2008) Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных	http://docs.cntd.ru/document/1200146523/	локальная сеть/свободный
Нормативно-техническая документация	ГОСТ Р 27.607-2013 Надежность в технике (ССНТ). Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов	http://docs.cntd.ru/document/1200104776/	локальная сеть/свободный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не требуется	-

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции	доска аудиторная для написания мелом	1
Практические занятия	Учебная лаборатория механических дисциплин, кабинет метрологии и нормирования точности:	
	Концевые меры длины	1
	Штангенглубиномер ШГ 400	1
	Штангенциркуль 150	1
	Штангенциркуль 250	1
	Микрометр со вставками МВМ 25	1
	Нутромер НИ-50М	1
	Микроскоп инструментальный	1
	Образцы шероховатости Т(0,4-12,5)- сталь	1
	Катетомер В630	2
	Угломер ЗУРИ-М маятниковый	1
	Микрометр МК 25	1
	Угломер	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

1. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Раздел 1. Общие сведения о теории надёжности. Подходы к описанию функционирования систем в теории надёжности. Математические основы теории надёжности	2	0	2	16
Тема 1. Общие сведения по теории надёжности Теория надёжности: роль в современном машиностроении, основные понятия и определения, свойства, обуславливающие надёжность технических объектов и систем. Классификация отказов. Абстрактное описание процесса функционирования объекта, смена состояний. Основы теории вероятностей и математической статистики. Дискретная и непрерывная случайная величина. Основные характеристики случайной величины. Генеральная совокуп-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>ность, выборка, функция распределения. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Закон Бернулли.</p> <p>Тема 2. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности Дискретные распределения: распределение Бернулли, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, распределение Паскаля. Непрерывные распределения: нормальное (гауссовское) распределение, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбулла-Гнеденко. Области использования указанных распределений. Композиции законов распределения.</p>				
Раздел 2. Показатели надёжности. Детерминированные и стохастические закономерности в теории надёжности	2	0	4	8
<p>Тема 3. Единичные и комплексные показатели надёжности Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов, средняя наработка до отказа и гамма-процентная наработка до отказа, параметр потока отказов. Единичные показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надёжности: коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент планируемого применения и коэффициент сохранения эффективности.</p> <p>Тема 4. Количественные показатели надёжности технологических систем. Приложение теории вероятностей к решению задач надёжности. Нарботка до отказа и закон её распределения. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Интенсивность отказов. Решение практических задач по надёжности.</p> <p>Тема 5. Аналитические зависимости между показателями надёжности Зависимость между вероятностью безотказной работы и средней наработкой до отказа. Связь между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов. Связь между вероятностью безотказной работы, интенсивностью отказов и средней наработкой до отказа. Зависимость между плотностью вероятности времени безотказной работы и параметром потока отказов. Связь между вероятностью восстановления и интенсивностью восстановления.</p>				
Раздел 3. Расчёт надёжности технических систем	3	0	4	10
Тема 6. Расчёт систем на надёжность Математические модели теории надёжности: общая характеристика и виды моделей, особенности расчёта				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>надёжности сложных систем. Структурные схемы надёжности. Потoki отказов и их характеристики. Определение надёжности систем без резервирования: расчёт надёжности при основном соединении элементов. Примеры расчёта функциональной надёжности. Параметрическая надёжность, расчёт параметрической надёжности. Модели параметрических отказов и прогнозирование надёжности в технике. Интенсивность совместных отказов (учёт последствия).</p> <p>Тема 7. Методы расчета надежности резервированных систем Введение избыточности: резервирование как метод повышения надёжности и классификация методов резервирования систем. Выигрыш надёжности. Расчёт надёжности при общем и раздельном резервировании. Расчёт надёжности при резервировании систем с дробной кратностью. Резервирование логических элементов (мажоритарное резервирование). Расчёт надёжности при скользящем резервировании. Интенсивность совместных отказов (учёт последствия). Обоснование и распределение требований к надёжности элементов и систем.</p> <p>Тема 8. Обеспечение надежности инструмента на стадии проектирования. Определение показателей безотказности инструмента на основе требований потребителя. Выбор рациональных режимов резания и параметров начального состояния инструмента.</p> <p>Тема 9. Обеспечение надежности инструмента на стадии изготовления. Этапы технологического процесса изготовления инструмента. Влияние условий обработки на формирование требуемых параметров начального состояния инструмента.</p> <p>Тема 10. Обеспечение надежности инструмента на стадии эксплуатации. Различие между средней и гарантийной стойкостью. Исследование отклонений фактического износа инструмента от нормативного значения для выявления технологических нарушений, допущенных на стадии изготовления инструмента. Методика обеспечения надежности инструмента. Расчет гамма-процентной наработки инструмента.</p>				
Раздел 4. Диагностика технологических систем.	1	0	6	18
<p>Тема 11. Основные понятия, термины, определения, ГОСТ. Техническая диагностика. Контроль технического состояния. Система и средства диагностирования. Задачи диагностирования. Предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика. Диагностирование - способ повышения надежности</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>технологического процесса.</p> <p>Тема 12. Диагностические признаки состояния инструмента, методы и средства диагностирования процесса резания. Методические основы разработки систем диагностирования. Силы резания. Колебания. Электрические и электромагнитные процессы. Температура. Параметры обрабатываемой детали. Измерительная аппаратура. Оценка надежности и диагностика процесса резания</p>				
Раздел 5. Надёжность объектов при испытаниях и эксплуатации, определение рационального уровня избыточности (резервирования) при проектировании технических объектов и систем	2	0	4	12
<p>Тема 13. Испытания на надёжность Назначение и виды испытаний на надёжность. Определительные испытания: планы проведения испытаний, рассчитываемые показатели надёжности, продолжительность испытаний. Контрольные испытания: испытания, основанные на числе допустимых отказов, испытания, основанные на последовательном анализе. Ошибки первого рода и второго рода. Отношение правдоподобия и его применение при классификации испытуемых объектов. Определение вида и параметров законов распределения плотности вероятности отказов. Проверка «статистических гипотез».</p> <p>Тема 14. Методы повышения надёжности объектов. Классификация методов повышения надёжности: схемные и конструктивные методы. Зависимость вероятности безотказной работы системы от надёжности и числа элементов. Параметр встроенной надёжности. Выигрыш надёжности по вероятности отказа, средней наработке до отказа, интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при различных методах резервирования. Критическое время работы системы для каждого метода резервирования. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надёжности системы: сокращение времени непрерывной работы и восстановления, влияние периодичности и объёма профилактических мероприятий на надёжность систем</p>				
Раздел 6. Технология контроля качества продукции	2	0	6	12
<p>Тема 15. Основные понятия о качестве изделий. Качество поверхностного слоя изделий. Физико-механическое состояние поверхностного слоя. Микротвердость поверхностного слоя, методы и средства контроля. Остаточные напряжения, методы и средства контроля. Виды дефектов при изготовле-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>нии продукции. Дефекты возникающие в заготовительном производстве, после термической обработки, при лезвийной и абразивной обработки. Дефекты в сборочном производстве и эксплуатации. Условия влияющие на появление дефектов и пути его сокращения и устранения.</p> <p>Тема 16. Виды контроля в процессе производства. Особенности организации технического контроля в зависимости от типа производства. Выбор вида технического контроля. Применение видов технического контроля в зависимости от цели и особенностей их проведения.</p> <p>Тема 17. Методы и средства статистического контроля. Основная терминология. Методы случайного отбора выборок штучной продукции. Построение гистограмм, контрольных карт.</p>				
Раздел 7. Выбор и назначение средств технического контроля.	4	0	10	12
<p>Тема 18. Контроль шлицевый и шпоночных соединений. Калибры для контроля шлицевых изделий. Калибры для шпоночных соединений.</p> <p>Тема 19. Измерение отклонений формы и расположения поверхностей. Измерение непрямолинейности и неплоскостности. Измерение отклонений формы цилиндрических деталей. Измерение отклонений расположения поверхностей.</p> <p>Тема 20. Измерение больших длин и диаметров. Прямые и косвенные измерения больших длин и диаметров.</p> <p>Тема 21. Контроль геометрических параметров резьбовых соединений. Основные элементы резьбы. Методы и средства контроля геометрических параметров резьб.</p> <p>Тема 22. Контроль конусов и углов. Классификация методов и средств измерения углов. Сравнение угла с мерой, имеющей постоянное значение угла. Сравнение с углом, на который настраивается измерительное средство. Сравнение с углом на угловой шкале прибора. Координатный метод измерения.</p> <p>Тема 23. Контроль зубчатых колес и червячных передач. Общие сведения о зубоизмерительных приборах. Измерение и контроль червяков и червячных передач.</p> <p>Тема 24 Средства активного и пассивного контроля Приборы и системы активного контроля размеров деталей машин. Виды датчиков и их применение для автоматического контроля. Применение лазеров в технических измерениях. Пневматические измерительные системы. Радиационные из-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
мерительные системы. Пассивные методы контроля. Автоматический контроль резьб. Активные методы контроля. Приборы активного контроля при шлифовании валов. Приборы активного контроля при обработке отверстий. Автоматическая подналадка станков. Принципы построения приборов, используемых в средствах активного контроля. Средства активного контроля для круглошлифовальных станков. Средства активного контроля для внутришлифовальных станков. Средства активного контроля для бесцентрошлифовальных станков. Средства активного контроля для плоскошлифовальных станков. Средства активного контроля для хонинговальных станков.				
ИТОГО по 9-му семестру	16		36	88
ИТОГО по дисциплине	16		36	88

Тематика практических занятий очно-заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Измерение действительных размеров калибров-пробок на вертикальном оптиметре.
2	Выбор универсальных средств измерений линейных размеров деталей.
3	Измерение отклонения от круглости универсальными средствами.
4	Измерение угловых размеров.
5	Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов.
6	Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным.
7	Определение показателей надежности при различных законах распределения.
8	Расчёт надежности сложных систем.
9	Методы повышения надежности технических систем.

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	18	18
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	122	122
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	4	4
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
9-й семестр				
Раздел 1. Общие сведения о теории надёжности. Подходы к описанию функционирования систем в теории надёжности. Математические основы теории надёжности	1	0	0	21
Тема 1. Общие сведения по теории надёжности Теория надёжности: роль в современном машиностроении, основные понятия и определения, свойства, обуславливающие надёжность технических объектов и систем. Классификация отказов. Абстрактное описание процесса функционирования объекта, смена состояний. Основы теории вероятностей и математической статистики. Дискретная и непрерывная случайная величина. Основные характеристики случайной величины. Генеральная совокупность, выборка, функция распределения. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>статистического распределения. Закон Бернулли.</p> <p>Тема 2. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности Дискретные распределения: распределение Бернулли, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, распределение Паскаля. Непрерывные распределения: нормальное (гауссовское) распределение, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Вейбулла-Гнеденко. Области использования указанных распределений. Композиции законов распределения.</p>				
Раздел 2. Показатели надёжности. Детерминированные и стохастические закономерности в теории надёжности	1	0	1	10
<p>Тема 3. Единичные и комплексные показатели надёжности Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов, средняя наработка до отказа и гамма-процентная наработка до отказа, параметр потока отказов. Единичные показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надёжности: коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент планируемого применения и коэффициент сохранения эффективности.</p> <p>Тема 4. Количественные показатели надёжности технологических систем. Приложение теории вероятностей к решению задач надёжности. Нарботка до отказа и закон её распределения. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Интенсивность отказов. Решение практических задач по надёжности.</p> <p>Тема 5. Аналитические зависимости между показателями надёжности Зависимость между вероятностью безотказной работы и средней наработкой до отказа. Связь между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов. Связь между вероятностью безотказной работы, интенсивностью отказов и средней наработкой до отказа. Зависимость между плотностью вероятности времени безотказной работы и параметром потока отказов. Связь между вероятностью восстановления и интенсивностью восстановления.</p>				
Раздел 3. Расчёт надёжности технических систем	1,5	0	1	15
<p>Тема 6. Расчёт систем на надёжность Математические модели теории надёжности: общая характеристика и виды моделей, особенности расчёта надёжности сложных систем. Структурные схемы надёжности. Потoki отказов и их характеристики. Определение надёжности систем без резервирования</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>ния: расчёт надёжности при основном соединении элементов. Примеры расчёта функциональной надёжности. Параметрическая надёжность, расчёт параметрической надёжности. Модели параметрических отказов и прогнозирование надёжности в технике. Интенсивность совместных отказов (учёт последствий).</p> <p>Тема 7. Методы расчета надежности резервированных систем Введение избыточности: резервирование как метод повышения надёжности и классификация методов резервирования систем. Выигрыш надёжности. Расчёт надёжности при общем и отдельном резервировании. Расчёт надёжности при резервировании систем с дробной кратностью. Резервирование логических элементов (мажоритарное резервирование). Расчёт надёжности при скользящем резервировании. Интенсивность совместных отказов (учёт последствий). Обоснование и распределение требований к надёжности элементов и систем.</p> <p>Тема 8. Обеспечение надежности инструмента на стадии проектирования. Определение показателей безотказности инструмента на основе требований потребителя. Выбор рациональных режимов резания и параметров начального состояния инструмента.</p> <p>Тема 9. Обеспечение надежности инструмента на стадии изготовления. Этапы технологического процесса изготовления инструмента. Влияние условий обработки на формирование требуемых параметров начального состояния инструмента.</p> <p>Тема 10. Обеспечение надежности инструмента на стадии эксплуатации. Различия между средней и гарантийной стойкостью. Исследование отклонений фактического износа инструмента от нормативного значения для выявления технологических нарушений, допущенных на стадии изготовления инструмента. Методика обеспечения надежности инструмента. Расчет гамма-процентной наработки инструмента.</p>				
Раздел 4. Диагностика технологических систем.	0,5	0	2	25
<p>Тема 11. Основные понятия, термины, определения, ГОСТ. Техническая диагностика. Контроль технического состояния. Система и средства диагностирования. Задачи диагностирования. Предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика. Диагностирование - способ повышения надежности технологического процесса.</p> <p>Тема 12. Диагностические признаки состояния инструмента, методы и средства диагностиро-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
вания процесса резания. Методические основы разработки систем диагностирования. Силы резания. Колебания. Электрические и электромагнитные процессы. Температура. Параметры обрабатываемой детали. Измерительная аппаратура. Оценка надежности и диагностика процесса резания				
Раздел 5. Надёжность объектов при испытаниях и эксплуатации, определение рационального уровня избыточности (резервирования) при проектировании технических объектов и систем	1	0	0	17
<p>Тема 13. Испытания на надёжность Назначение и виды испытаний на надёжность. Определительные испытания: планы проведения испытаний, рассчитываемые показатели надёжности, продолжительность испытаний. Контрольные испытания: испытания, основанные на числе допустимых отказов, испытания, основанные на последовательном анализе. Ошибки первого рода и второго рода. Отношение правдоподобия и его применение при классификации испытуемых объектов. Определение вида и параметров законов распределения плотности вероятности отказов. Проверка «статистических гипотез».</p> <p>Тема 14. Методы повышения надёжности объектов. Классификация методов повышения надёжности: схемные и конструктивные методы. Зависимость вероятности безотказной работы системы от надёжности и числа элементов. Параметр встроенной надёжности. Выигрыш надёжности по вероятности отказа, средней наработке до отказа, интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при различных методах резервирования. Критическое время работы системы для каждого метода резервирования. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надёжности системы: сокращение времени непрерывной работы и восстановления, влияние периодичности и объёма профилактических мероприятий на надёжность систем</p>				
Раздел 6. Технология контроля качества продукции	1	0	2	17
Тема 15. Основные понятия о качестве изделий. Качество поверхностного слоя изделий. Физико - механическое состояние поверхностного слоя. Микротвёрдость поверхностного слоя, методы и средства контроля. Остаточные напряжения, методы и средства контроля. Виды дефектов при изготовлении продукции. Дефекты возникающие в заготовительном производстве, после термической обработки, при лезвийной и абразивной обработки. Дефекты в сборочном производстве и эксплуатации. Ус-				

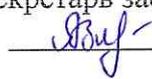
Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>ловия влияющие на появление дефектов и пути его сокращения и устранения.</p> <p>Тема 16. Виды контроля в процессе производства. Особенности организации технического контроля в зависимости от типа производства. Выбор вида технического контроля. Применение видов технического контроля в зависимости от цели и особенностей их проведения.</p> <p>Тема 17. Методы и средства статистического контроля. Основная терминология. Методы случайного отбора выборок штучной продукции. Построение гистограмм, контрольных карт.</p>				
Раздел 7. Выбор и назначение средств технического контроля.	2	0	2	17
<p>Тема 18. Контроль шлицевый и шпоночных соединений. Калибры для контроля шлицевых изделий. Калибры для шпоночных соединений.</p> <p>Тема 19. Измерение отклонений формы и расположения поверхностей. Измерение непрямолинейности и неплоскостности. Измерение отклонений формы цилиндрических деталей. Измерение отклонений расположения поверхностей.</p> <p>Тема 20. Измерение больших длин и диаметров. Прямые и косвенные измерения больших длин и диаметров.</p> <p>Тема 21. Контроль геометрических параметров резьбовых соединений. Основные элементы резьбы. Методы и средства контроля геометрических параметров резьб.</p> <p>Тема 22. Контроль конусов и углов. Классификация методов и средств измерения углов. Сравнение угла с мерой, имеющей постоянное значение угла. Сравнение с углом, на который настраивается измерительное средство. Сравнение с углом на угловой шкале прибора. Координатный метод измерения.</p> <p>Тема 23. Контроль зубчатых колес и червячных передач. Общие сведения о зубоизмерительных приборах. Измерение и контроль червяков и червячных передач.</p> <p>Тема 24 Средства активного и пассивного контроля Приборы и системы активного контроля размеров деталей машин. Виды датчиков и их применение для автоматического контроля. Применение лазеров в технических измерениях. Пневматические измерительные системы. Радиационные измерительные системы. Пассивные методы контроля. Автоматический контроль резьб. Активные методы контроля. Приборы активного контроля при шлифовании валов. Приборы активного контроля при об-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
работке отверстий. Автоматическая подналадка станков. Принципы построения приборов, используемых в средствах активного контроля. Средства активного контроля для круглошлифовальных станков. Средства активного контроля для внутришлифовальных станков. Средства активного контроля для бесцентрошлифовальных станков. Средства активного контроля для плоскошлифовальных станков. Средства активного контроля для хонинговальных станков.				
ИТОГО по 7-му семестру	8		8	122
ИТОГО по дисциплине	8		8	122

Тематика практических занятий заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Выбор универсальных средств измерений линейных размеров деталей.
2.	Измерение отклонения от круглости универсальными средствами.
3.	Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов.
4.	Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным.
5.	Определение показателей надежности при различных законах распределения.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
2	пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература, раздела 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	« <u>15</u> » <u>06</u> 20 <u>21</u> г., протокол № <u>38/26</u>
3	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции « Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования »	<p>Директор и.о. зав. Каф. ТД  Т.О. Сошина</p> <p>Секретарь заседания кафедры ТД  В.В. Ялунина</p>

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **Надёжность технических систем**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для ВУЗов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 479 с. : ил.	69
2	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 476 с..	20
3	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 256 с. : ил.	5
4	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015 - 256 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М. : ИЦ Академия, 2009. - 256 с.	15
2	Атрошенко, Ю. К.Метрология, стандартизация, сертификация. Сборник лабораторный и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. - М. : Юрайт, 2016. - 176 с.	2
3	Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 208 с.	6
3		15
2.2. Периодические издания		
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Лялькина, Г. Б. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Г. Б. Лялькина. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Надежность технических систем — 2011. — 90 с.	https://e.lanbook.com/book/160704	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности СПб : БХВ-Петербург, 2006	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId3321	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с.	https://e.lanbook.com/book/115495	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с.	https://e.lanbook.com/book/134345	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Диагностика автоматизированного производства : монография / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин, В. А. Кузовкин. — Москва : Машиностроение, 2011. — 600 с.	https://e.lanbook.com/book/2020	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Управление качеством продукции машиностроения :	https://e.lanbook.com/book/764	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

	учебное пособие / М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко, Б. В. Иванов. — Москва : Машиностроение, 2010. — 416 с.		<i>ризованный</i>
<i>Основная</i>	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с.	https://e.lanbook.com/book/148979	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Долинов Д.Л. Основы теории надежности. Конспект лекций/Д.Л.Долинов,А.Л.Долинов.-Пермь, Изд-во Перм.нац.исслед. политехн.ун-та,2020-46 с	https://elib.pstu.ru/docview/4994	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Ильин, М. Е. Основы теории надёжности : учебное пособие / М. Е. Ильин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с.	https://e.lanbook.com/book/168297	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Калявин В. П. Основы теории надежности и диагностики СПб : Элмор, 1998	https://elib.pstu.ru/docview/4451	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с.	https://www.iprbookshop.ru/91726.html	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А.Острейковский. - Москва: Высш. шк., 2003.	https://www.studmed.ru/ostreykovskiy-va-teoriyanadezhnosti_77278983a9e.html	<i>Сеть Интернет/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Диагностика и сертификация металлорежущего оборудования : учебное пособие / М. П. Козочкин, А. Р. Маслов, Ф. С. Сабиров, А. Н. Порватов. — Москва : Машиностроение, 2017. — 240 с.	https://e.lanbook.com/book/107164	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200136419/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ 27.402-95 Надежность в технике (ССНТ). Планы испытаний для контроля	http://docs.cntd.ru/document/1200012863/	<i>локальная сеть/свободный</i>

	средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение		
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения.	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 50779.27-2017 (МЭК 61649:2008) Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных	http://docs.cntd.ru/document/1200146523/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 27.607-2013 Надежность в технике (ССНТ). Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Морозов, Н. А. Надежность технических систем : учебное пособие / Н. А. Морозов. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с.	https://e.lanbook.com/book/159992	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Надежность технических систем. Практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, Ю. А. Кузнецов, В. Н. Логачев, Н. В. Титов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 114 с.	https://e.lanbook.com/book/71362	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	<p>«27» 06 2022г., протокол № 39  / Т.О. Сошина Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p>
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	

Приложение 3

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **Надёжность технических систем**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для ВУЗов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 479 с. : ил.	69
2	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 476 с..	20
3	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 256 с. : ил.	5
4	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015 - 256 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М. : ИЦ Академия, 2009. - 256 с.	15
2	Атрошенко, Ю. К.Метрология, стандартизация, сертификация. Сборник лабораторный и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. - М. : Юрайт, 2016. - 176 с.	2
3	Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 208 с.	6
3		15
2.2. Периодические издания		
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Лялькина, Г. Б. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Г. Б. Лялькина. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Надежность технических систем — 2011. — 90 с.	https://e.lanbook.com/book/160704	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с.	https://e.lanbook.com/book/206369	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности СПб : БХВ-Петербург, 2006	https://elibrary.pstu.ru/docview/?fDocumentId3321	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с.	https://e.lanbook.com/book/115495	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с.	https://e.lanbook.com/book/134345	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Диагностика автоматизированного	https://e.lanbook.com/book/2020	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

	производства : монография / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин, В. А. Кузовкин. — Москва : Машиностроение, 2011. — 600 с.		<i>ризованный</i>
<i>Основная</i>	Управление качеством продукции машиностроения : учебное пособие / М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко, Б. В. Иванов. — Москва : Машиностроение, 2010. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/764	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с.	https://e.lanbook.com/book/148979	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Долинов Д.Л. Основы теории надежности. Конспект лекций/Д.Л.Долинов,А.Л.Долинов.-Пермь, Изд-во Перм. нац.исслед. политехн.ун-та,2020-46 с	https://elib.pstu.ru/docview/4994	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Ильин, М. Е. Основы теории надёжности : учебное пособие / М. Е. Ильин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с.	https://e.lanbook.com/book/168297	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Калявин В. П. Основы теории надежности и диагностики СПб : Элмор, 1998	https://elib.pstu.ru/docview/4451	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с.	https://www.iprbookshop.ru/91726.html	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А.Острейковский. - Москва: Высш. шк., 2003.	https://www.studmed.ru/ostreykovskiy-va-teoriyanadezhnosti_77278983a9e.html	<i>Сеть Интернет/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Диагностика и сертификация металлорежущего оборудования : учебное пособие / М. П. Козочкин, А. Р. Маслов, Ф. С. Сабилов, А. Н. Порватов. — Москва : Машиностроение, 2017. — 240	https://e.lanbook.com/book/107164	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

	с.		
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200136419/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ 27.402-95 Надежность в технике (ССНТ). Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение	http://docs.cntd.ru/document/1200012863/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения.	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 50779.27-2017 (МЭК 61649:2008) Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных	http://docs.cntd.ru/document/1200146523/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 27.607-2013 Надежность в технике (ССНТ). Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Морозов, Н. А. Надежность технических систем : учебное пособие / Н. А. Морозов. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с.	https://e.lanbook.com/book/159992	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Надежность технических систем. Практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, Ю. А. Кузнецов, В. Н. Логачев, Н. В. Титов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 114 с.	https://e.lanbook.com/book/71362	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции « Лысьва 2023 »	<p style="text-align: center;">«26» июня 2023 г., протокол № 40</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p> <p style="text-align: center;"> Т.О. Сошина</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	

Приложение 4

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **Надёжность технических систем**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для ВУЗов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 479 с. : ил.	69
2	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 476 с..	20
3	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 256 с. : ил.	5
4	Барботько, А. И.,Кудинов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015 - 256 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М. : ИЦ Академия, 2009. - 256 с.	15
2	Атрошенко, Ю. К.Метрология, стандартизация, сертификация. Сборник лабораторный и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. - М. : Юрайт, 2016. - 176 с.	2
3	Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 208 с.	6
3		15
2.2. Периодические издания		
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Лялькина, Г. Б. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Г. Б. Лялькина. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Надежность технических систем — 2011. — 90 с.	https://e.lanbook.com/book/160704	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. 2-е изд. стер — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с.	https://e.lanbook.com/book/322628	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности СПб : БХВ-Петербург, 2006	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId3321	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с.	https://e.lanbook.com/book/206324	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с.	https://e.lanbook.com/book/134345	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Диагностика автоматизированного	https://e.lanbook.com/book/2020	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

	производства : монография / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин, В. А. Кузовкин. — Москва : Машиностроение, 2011. — 600 с.		<i>ризованный</i>
<i>Основная</i>	Управление качеством продукции машиностроения : учебное пособие / М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко, Б. В. Иванов. — Москва : Машиностроение, 2010. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/764	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с.	https://e.lanbook.com/book/208667	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Долинов Д.Л. Основы теории надежности. Конспект лекций/Д.Л.Долинов,А.Л.Долинов.-Пермь, Изд-во Перм. нац.исслед. политехн.ун-та,2020-46 с	https://elib.pstu.ru/docview/4994	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Ильин, М. Е. Основы теории надёжности : учебное пособие / М. Е. Ильин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с.	https://e.lanbook.com/book/168297	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Калявин В. П. Основы теории надежности и диагностики СПб : Элмор, 1998	https://elib.pstu.ru/docview/4451	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 424 с.	https://www.iprbookshop.ru/91726.html	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А.Острейковский. - Москва: Высш. шк., 2003.	https://www.studmed.ru/ostreykovskiy-va-teoriyanadezhnosti_77278983a9e.html	<i>Сеть Интернет/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Диагностика и сертификация металлорежущего оборудования : учебное пособие / М. П. Козочкин, А. Р. Маслов, Ф. С. Сабилов, А. Н. Порватов. — Москва : Машиностроение, 2017. — 240	https://e.lanbook.com/book/107164	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>

	с.		
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200136419/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ 27.402-95 Надежность в технике (ССНТ). Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение	http://docs.cntd.ru/document/1200012863/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения.	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 50779.27-2017 (МЭК 61649:2008) Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных	http://docs.cntd.ru/document/1200146523/	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Нормативно-техническая документация</i>	ГОСТ Р 27.607-2013 Надежность в технике (ССНТ). Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов	http://docs.cntd.ru/document/1200104776	<i>локальная сеть/свободный</i>
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Морозов, Н. А. Надежность технических систем : учебное пособие / Н. А. Морозов. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с.	https://e.lanbook.com/book/159992	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Надежность технических систем. Практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, Ю. А. Кузнецов, В. Н. Логачев, Н. В. Титов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 114 с.	https://e.lanbook.com/book/71362	<i>Сеть Интернет/авторизованный</i>