Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«14» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.6 «Надежность машин»
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очно-заочная
Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет Технологии легкой промышленности и моды
Кафедра-разработчик рабочей программы Технологического оборудования медицинской и легкой промышленности
Курс 5, семестры 10

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации (экз.)	36	1,0
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170 , 20.10.2015)

по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование»

(шифр) (наименование)

По, направлению «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности, на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:

доцент _____ Галеев А.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП,
протокол от 04. 09. 2018 г. № 1

Зав. кафедрой _____ Мусин И.Н.

(подпись) (Ф.И.О.)

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды

от 14. 09. 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор _____ Зиганшина М.Р.

(подпись) (Ф.И.О.)

Нач. УМЦ _____ Китаева Л.А.

(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Надежность машин» являются

а) изучение основных понятий и определений надежности машин, включая такие ее свойства, как безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость;

б) формирование знаний о видах отказов, количественных показателях надежности, законах распределения отказов;

в) обучение методам расчета количественных показателей надежности технических элементов и систем;

г) изучение теории трения и износа деталей машин, показателей износа и методов их измерения, основных факторов, влияющих на трение и износ деталей машин;

д) формирование знаний о конструктивных, технологических и эксплуатационных методах повышения надежности машин;

е) изучение методов экономического обоснования повышения надежности машин на стадии их изготовления и эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

дисциплины «Надежность машин» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Надежность машин» бакалавр *по* направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Основы машиноведения швейного производства легкой промышленности;

б) Эргономика и техническая эстетика оборудования легкой промышленности;

в) Технология машиностроения легкой промышленности;

г) Антикоррозионная защита инструмента и оборудования;

д) Организация и планирование производства.

е) Оборудование швейного производства

Дисциплина «Надежность машин» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Надежность машин» могут быть использованы при прохождении практик (*производственной, преддипломной*) и выполнении *выпускной. квалификационной. работы.,* могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности, проектно-конструкторской, производственно- технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-9 – умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.
2. ПК-13 – умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные показатели надежности;

б) причины возникновения и физическую сущность отказов;

в) методы определения основных показателей надежности;

г) способы повышения надежности;

д) приемы прогнозирования надежности;

е) методы расчета и обеспечения надежности машин на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации;

к) методы по выработке и применению научно обоснованных рекомендаций для поддержания оборудования в рабочем состоянии;

2) Уметь:

а) определять степень надежности оборудования;

б) определять основные показатели надежности;

в) пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;

г) выявлять наиболее существенные воздействия на оборудование, влияющие на надежность;

д) проводить испытания оборудования с целью определения основных показателей надежности;

е) выбирать методы повышения надежности оборудования, деталей;

к) оценивать результаты испытаний на надежность;

3) Владеть:

а) методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом;

б) навыками организации безаварийной эксплуатации и ремонта оборудования и их комплексов;

в) методиками безопасной работы и приемами обеспечения безотказной работы машин;

г) методиками планирования и проведения испытаний машин на надежность;

д) методиками повышения надежности машин.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ОД.6 «Надежность машин»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Основные понятия теории надежности	10	2	2	-	2	коллоквиум, тестовое задание, отчеты по практическим занятиям
2	Тема 2. Показатели надежности	10	2	2	-	4	коллоквиум, тестовое задание, отчеты по практическим занятиям
3	Тема 3. Теоретические законы распределения отказов	10	2	4	-	6	коллоквиум, тестовое задание, отчеты по практическим занятиям
4	Тема 4. Надежность технических систем	10	2	10	-	12	коллоквиум, тестовое задание, отчеты по практическим занятиям
5	Тема 5. Испытания на надежность	10	2	-	-	2	коллоквиум, тестовое задание
6	Тема 6. Оценка надежности объектов по опытным данным и данным эксплуатации	10	1	-	-	2	коллоквиум, тестовое задание
7	Тема 7. Надежность системы «человек-машина-среда»	10	2	-	-	2	коллоквиум, тестовое задание
8	Тема 8. Физика отказов	10	2	-	-	2	коллоквиум, тестовое задание
9	Тема 9. Методы повышения надежности и долговечности машин	10	2	-	-	2	коллоквиум, тестовое задание
10	Тема 10. Экономическая эффективность повышения надежности оборудования при его производстве и эксплуатации	10	1	-	-	2	коллоквиум, тестовое задание
	Итого		18	18	-	36	коллоквиумы, тестовое задание, отчеты по практическим занятиям
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Основные понятия теории надежности	2	Основные понятия теории надежности	- объект, элемент, система; - состояние объекта; - временные характеристики объекта; - определение надежности, составляющие надежности; - отказы и виды отказов; - техническое обслуживание и ремонт.	ПК-9, ПК-13
2	Тема 2. Показатели надежности	2	Показатели надежности	- показатели надежности невосстанавливаемых объектов; - показатели надежности восстанавливаемых объектов; - показатели долговечности; - показатели сохраняемости; - показатели ремонтопригодности; - комплексные показатели надежности.	ПК-9, ПК-13
3	Тема 3. Теоретические законы распределения отказов	2	Теоретические законы распределения отказов	- экспоненциальное распределение; - нормальное распределение; - логарифмически-нормальное распределение; - распределение Вейбулла; - гамма-распределение.	ПК-9, ПК-13
4	Тема 4. Надежность технических систем	2	Надежность технических систем	- структурная схема надежности технической системы; - расчет надежности систем с последовательным соединением элементов; - расчет надежности систем с параллельным соединением элементов; - надежность систем с резервированием.	ПК-9, ПК-13
5	Тема 5. Испытания на надежность	2	Испытания на надежность	- определительные испытания; - контрольные испытания.	ПК-9, ПК-13
6	Тема 6. Оценка надежности объектов по опытным данным и данным эксплуатации	1	Оценка надежности объектов по опытным данным и данным эксплуатации	- сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации; - методика анализа надежности систем и их элементов по опытным данным и данным эксплуатации.	ПК-9, ПК-13
7	Тема 7. Надежность системы «человек-	2	Надежность системы «человек-машина-среда»	- причины совершения ошибок; - критерии оценки деятельности оператора;	ПК-9, ПК-13

	машина-среда»			- оценка надежности системы «человек-машина»; - повышение надежности персонала.	
8	Тема 8. Физика отказов	2	Физика отказов	- процессы старения, классификация и характеристика; - основные виды и классификация изнашивания; - типы фрикционных контактов и природа изнашивания; - показатели износа и методы его измерения; - основные закономерности изнашивания; - основные факторы, влияющие на износ деталей машин; - разрушение и повреждение деталей при отсутствии трения; - коррозия, классификация и общая характеристика видов коррозии.	ПК-9, ПК-13
9	Тема 9. Методы повышения надежности и долговечности машин	2	Методы повышения надежности и долговечности машин	- основные принципы создания надежных и долговечных машин; - обеспечение надежности машин в процессе проектирования; - технологические методы повышения надежности и долговечности оборудования; - повышение эксплуатационных свойств деталей методом поверхностного упрочнения (химико-термическая обработка, пластическое деформирование, наплавка и напыление материалов с заданными эксплуатационными свойствами).	ПК-9, ПК-13
10	Тема 10. Экономическая эффективность повышения надежности оборудования	1	Экономическая эффективность повышения надежности оборудования	- экономическая эффективность повышения надежности оборудования при его производстве и эксплуатации; - показатели экономической оценки надежности машин; - методика экономического обоснования повышения эксплуатационной надежности машин;	ПК-9, ПК-13

				- методика расчета оптимальной надежности машин; - методика расчета годового экономического эффекта от повышения надежности машин	

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории надежности. Показатели надежности.	4	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий по данным об отказах (вероятность безотказной работы, вероятность отказа, плотность вероятности отказов, интенсивность отказов, наработка до первого отказа, наработка на отказ)	ПК-9 ПК-13
2	Теоретические законы распределения отказов	4	Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия	Расчет показателей надежности с использованием законов распределения (экспоненциальный, нормальный, Вейбулла)	ПК-9 ПК-13
3	Надежность технических систем	10	Расчет надежности систем	Расчет надежности систем с последовательным и параллельным соединением элементов, систем с резервированием.	ПК-9 ПК-13

7. Лабораторные работы по предмету «Надежность машин» не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Основные понятия теории надежности	2	Подготовка к коллоквиуму 1, отчет по практическому занятию	ПК-9 ПК-13
2	Тема 2. Показатели надежности	4	Подготовка к коллоквиуму 1, отчет по практическому	ПК-9 ПК-13

			занятию	
3	Тема 3. Теоретические законы распределения отказов	6	Подготовка к коллоквиуму 1, отчет по практическому занятию	ПК-9 ПК-13
4	Тема 4. Надежность технических систем	12	Подготовка к коллоквиуму 2, отчет по практическому занятию	ПК-9 ПК-13
5	Тема 5. Испытания на надежность	2	Подготовка к коллоквиуму2	ПК-9 ПК-13
6	Тема 6. Оценка надежности объектов по опытным данным и данным эксплуатации	2	Подготовка к коллоквиуму 2	ПК-9 ПК-13
7	Тема 7. Надежность системы «человек-машина-среда»	2	Подготовка к коллоквиуму3	ПК-9 ПК-13
8	Тема 8. Физика отказов	2	Подготовка к коллоквиуму 3	ПК-9 ПК-13
9	Тема 9. Методы повышения надежности и долговечности машин	2	Подготовка к коллоквиуму 3	ПК-9 ПК-13
10	Тема 10. Экономическая эффективность повышения надежности оборудования	2	Подготовка к коллоквиуму 3	ПК-9 ПК-13

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Надежность машин» используется рейтинговая система (на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса»). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение 3-х коллоквиумов, 1 тестового задания, 3 отчетов по практическим занятиям. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	***Кол-во***	***Min, баллов***	***Max, баллов***
коллоквиумы	3	15	24
тестовые задания	1	6	12
отчет по практическим занятиям	3	15	24
Экзамен		24	40
Итого:		***60***	***100***

Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Надежность машин»

10.1. Основная литература. При изучении дисциплины ***«Надежность машин»*** в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2012. — 427 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=558704 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие. —Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. — 192 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=560567 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Пучин, Е.А. Надежность технических систем / Пучин Е.А.; Лисунов Е.А. — Moscow: КолосС, 2013. — Надежность технических систем [Электронный ресурс] / Пучин Е.А. Лисунов Е.А. - М.: КолосС, 2013.	ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=307370 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература. В качестве дополнительных источников информации по дисциплине ***«Надежность машин»*** рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гаврилов, Л. А. Надежность технических систем и техногенный риск [Учебники]: учеб. пособие / Иркутский гос. ун-т. — Иркутск, 2007. — 300 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Половко, А.М. Сборник задач по теории надежности [Задачники] / А.М. Половко [и др.]; под ред. А.М.Половко, И.М. Маликова. — М. : Советское радио, 1972 .— 408 с.	3 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Амалицкий, В. В. Надежность машин и оборудования лесного комплекса [Учебники]: Учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Машины и оборудование лесн. комплекса" / Моск. гос. ун-т леса; Под ред. В.В. Амалицкого. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ леса, 2002. — 279 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Половко, А. М. Основы теории надежности [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 230100 (654600) "Информатика и вычислит. техника" .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006 .— 704 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Учебники]: Учеб. пособие для студ. вузов. — 9-е изд., стер. — М.: Высш. шк. 2003 .— 479 с.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Ястребенецкий, М. А. Надежность технических средств в АСУ технологическими процессами. — М.: Энергоиздат, 1982. — 230 с.	28 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Острейковский, В. А. Теория надежности [Учебники]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Техника и технол." и "Техн. науки". — М.: Высш. шк., 2003 .— 462 с.	78 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины ***«Надежность машин»*** использовались следующие электронные источники информации:

1. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» - режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/
2. ЭБС «Znanium.com» – режим доступа http://znanium.com

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный информационный центр

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Надежность машин» предусмотрено использование оборудования и персональных компьютеров в аудиториях и лаборатории кафедры ТОМЛП.

Для проведения лекционных занятий:

а) комплект электронных слайдов,

б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук);

в) раздаточный материал.

Для проведения практических занятий:

а) проектор EPSONEB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге LumienEcoView;

б) ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD Turion ™ X2 Dual Core Mobile RM-76);

в) доска поворотная ДП-12з.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Надежность машин» согласно учебному плану по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» составляет 36 часов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекции-беседы, лекции – дискуссии) составляет 18 часов (50 %).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине "Надежность машин"

(наименование дисциплины)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) *(название)*
для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»
для набора обучающихся 2019 г. (указать год)
форма обучения очно-заочная
пересмотрена на заседании кафедры Медицинской инженерии
(наименование кафедры)

п/п	Дата пере утверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ-чика РП Валеев И.А.	Подпись заведующего кафедрой Мусин И.Н.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	протокол заседания кафедры №17 от 28.06.2019	есть*	Нет			

* Пункты

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Журнал «Легкая промышленность. Курьер». – Сайт журнала «Легкая промышленность. Курьер». – Доступ свободный: http://www.lp-magazine.ru/.

2. Журнал «Технология текстильной промышленности». – Сайт журнала «Технология текстильной промышленности». – Доступ свободный: https://ttp.ivgpu.com/.

3. Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ): учебник : ISBN 978-5-00101-791-2. — Режим доступа свободный URL: https://book.ru/book/936500 (дата обращения: 15.12.2020). — Текст : электронный.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины "Надежность машин"

Microsoft Windows; Microsoft Office; КОМПАС-3D LT v12.