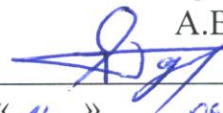


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

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 очная

Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна

Факультет Технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Технологического оборудования
медицинской и легкой промышленности

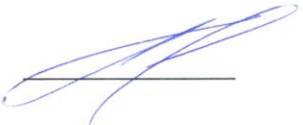
Курс 4, семестр 8

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	45	1,3
Форма аттестации (экз.)	27	0,7
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 для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

 доцент  Галеев А.Д.

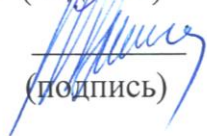
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП, протокол от 04.09.2018 г. № 1

Зав. кафедрой  Мусин И.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды от 14.09.2018 г. № 1

Председатель комиссии  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, ремонтпригодность, 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.

МАШИН»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

[illegible]

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 ремонтпригодности; - 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	ПК-9, ПК-13

				эксплуатации.	
7	Тема 7. Надежность системы «человек- машина-среда»	1	Надежность системы «человек- машина-среда»	- причины совершения ошибок; - критерии оценки деятельности оператора; - оценка надежности системы «человек-машина»; - повышение надежности персонала.	ПК-9, ПК-13
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	2	Экономическая эффективность повышения надежности оборудования	- экономическая эффективность повышения надежности оборудования при его производстве и эксплуатации;	ПК-9, ПК-13

	оборудования			- показатели экономической оценки надежности машин; - методика экономического обоснования повышения эксплуатационной надежности машин; - 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.	8	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	8	Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия	Расчет показателей надежности с использованием законов распределения (экспоненциальный, нормальный, Вейбулла)	ПК-9 ПК-13
3	Надежность технических систем	14	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	4	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 занятию	ПК-9 ПК-13
3	Тема 3. Теоретические законы распределения отказов	8	Подготовка к коллоквиуму 1, отчет по практическому занятию	ПК-9 ПК-13
4	Тема 4. Надежность технических систем	14	Подготовка к коллоквиуму 2, отчет по практическому занятию	ПК-9 ПК-13
5	Тема 5. Испытания на надежность	2	Подготовка к коллоквиуму 2	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 коллоквиуму 3	ПК-9 ПК-13
8	Тема 8. Физика отказов	4	Подготовка к коллоквиуму 3	ПК-9 ПК-13
9	Тема 9. Методы повышения надежности и долговечности машин	3	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:

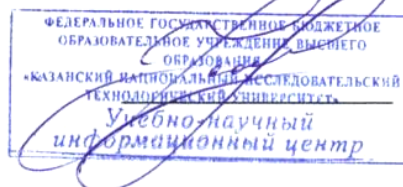
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гаврилов, Л. А. Надежность технических систем и техногенный риск [Учебники]: учеб. пособие / Иркутский гос. ун-т. — Иркутск, 2007. — 300 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Половко, А.М. Сборник задач по теории надежности [Задачники] / А.М. Половко [и др.]; под 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



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 25 часов (69 %).