

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 11:28:18
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Мехатроники и робототехники
Кафедра	Технологических машин и мехатронных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность машин и агрегатов

Уровень образования	бакалавриат	
Направление подготовки/Специальность	29.03.01	Технология изделий легкой промышленности
Направленность (профиль)/Специализация	Сервис технологического оборудования	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года	
Форма(-ы) обучения	очная	

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность машин и агрегатов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 21.05.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. доцент О.С. Журавлева

Заведующий кафедрой: А.В. Канатов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Надежность машин и агрегатов» изучается в седьмом семестре. Курсовая работа / Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Надежность машин и агрегатов» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика;
- Физика;
- Конструкционные материалы в специальном машиностроении;
- Узлы и детали технологического оборудования;
- Цифровые двойники промышленного оборудования.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Расчет и конструирование типовых машин легкой промышленности;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Надежность машин и агрегатов» являются:

- использование аналитического аппарата для проведения исследований в области надежности машин и агрегатов легкой промышленности, в частности определения основных показателей безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости;
- приобретение знаний, умений и навыков освоения методов исследования и контроля технического состояния технологического оборудования легкой промышленности;
- оптимизация основных показателей безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости технологического оборудования легкой промышленности;
- приобретение навыков организации и проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов, в том числе с помощью аналитических и статистических программных пакетов;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения учебной дисциплине «Надежность машин и агрегатов» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	--	---

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен обеспечивать повышение надежности и применять методы расчета при проектировании деталей, узлов технологического оборудования	ИД-ПК-3.1 Применение расчетов оценки работоспособности деталей механизмов и узлов, особенностей монтажа технологических машин и оборудования для повышения надежности их работы	Способен применять методы расчета и оценки показателей работоспособности деталей и узлов технологического оборудования, а также параметров, необходимых для монтажа технологических машин и оборудования с целью повышения надежности их работы
	ИД-ПК-3.2 Проведение мероприятий по выявлению возможных неисправностей технологического оборудования с целью их устранения и повышения производительности технологического процесса	Способен выявлять и предотвращать отказы технологических машин и оборудования, определять показатели надежности оборудования, выявлять пути повышения основных технико-экономических показателей технологических машин и оборудования
	ИД-ПК-3.3 Проведение исследований и расчетов на стадиях проектирования для обеспечения надежности работы технологических машин с минимизацией отказов	Способен проводить исследования и осуществлять расчеты показателей надежности технологического оборудования на стадии его проектирования и эксплуатации с целью минимизации количества отказов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	экзамен	128	26	26	0	0	0	44	32
Всего:		128	26	26	0	0	0	44	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: очная форма обучения.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Седьмой семестр						
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Раздел I. Общие сведения о надежности как науке	4	4			4	Формы текущего контроля по разделу I: тестирование.
	Тема 1.1 Основные понятия и определения надежности	2				1	
	Тема 1.2 Основные показатели надежности	2				1	
	Практическое занятие 1.1 Физика отказов		2			1	
	Практическое занятие 1.2 Числовые характеристики случайных величин		2			1	
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Раздел II. Надежность невосстанавливаемых объектов	4	4			4	Формы текущего контроля по разделу II: экспресс-опрос, контрольная работа.
	Тема 2.1 Показатели надежности невосстанавливаемых объектов	2				1	
	Тема 2.2 Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	2				1	
	Практическое занятие 2.1 Расчет показателей надежности невосстанавливаемых объектов		2			1	
	Практическое занятие 2.2 Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов		2			1	
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Раздел III. Надежность восстанавливаемых объектов	6	6			12	Формы текущего контроля по разделу III: экспресс-опрос.
	Тема 3.1 Надежность сложных систем	2				2	
	Тема 3.2 Резервирование ненадежных элементов и систем	2				2	
	Тема 3.3 Комплексные показатели надежности	2				2	
	Практическое занятие 3.1 Логические схемы сложных систем		2			2	
	Практическое занятие 3.2 Резервирование ненадежных элементов и систем		2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 3.3 Расчет комплексных показателей надежности		2			2	
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Раздел IV. Оценка показателей надежности изделий текстильного машиностроения	6	6			12	Формы текущего контроля по разделу IV: экспресс-опрос, контрольная работа.
	Тема 4.1 Планирование наблюдений	2				2	
	Тема 4.2 Определение оценок показателей надежности текстильных машин	2				2	
	Тема 4.3 Определение закона распределения наработки до отказа деталей текстильных машин	2				2	
	Практическое занятие 4.1 Определение периода приработки текстильных машин		2			2	
	Практическое занятие 4.2 Расчет оценок показателей надежности деталей текстильных машин		2			2	
	Практическое занятие 4.3 Определение закона распределения наработки до отказа деталей текстильных машин		2			2	
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Раздел V. Проектная надежность	2	2			4	Формы текущего контроля по разделу V: экспресс-опрос.
	Тема 5.1 Определение надежности деталей машин по условиям прочности, выносливости и деформации	2				2	
	Практическое занятие 5.1 Расчет на выносливость в вероятностном аспекте		2			2	
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Раздел VI. Технологическая надежность	2	2			4	Формы текущего контроля по разделу VI: экспресс-опрос.
	Тема 6.1 Роль технологии в обеспечении надежности машин	2				2	
	Практическое занятие 6.1 Анализ основных направлений технологического обеспечения надежности		2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ПК-3:	Раздел VII. Эксплуатационная надежность	2	2			4	Формы текущего контроля по разделу VII: экспресс-опрос.
ИД-ПК-3.1	Тема 7.1 Ремонт и техническое обслуживание машин	2				2	
ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	Практическое занятие 7.1 Определение номенклатуры и норм запасных частей		2			2	
	Экзамен						Экзамен по билетам
	ИТОГО за седьмой семестр	26	26	0	0	44	
	ИТОГО за весь период	26	26	0	0	44	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ п. п.	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекции		
Раздел I	Общие сведения о надежности как науке	
Тема 1.1	Основные понятия и определения надежности	Понятие надежности как науки. Общее представление о надежности. Понятие восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Отказы и их классификация. Понятия безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.
Тема 1.2	Основные показатели надежности	Определение показателя надежности. Классификация показателей надежности. Номенклатура показателей надежности.
Раздел II	Надежность невосстанавливаемых объектов	
Тема 2.1	Показатели надежности невосстанавливаемых объектов	Вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, интенсивность отказов как основные показатели надежности невосстанавливаемых объектов, методики их определения.
Тема 2.2	Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	Экспоненциальный закон. Нормальный закон. Закон Вейбулла. Логарифмически-нормальное распределение.
Раздел III.	Надежность восстанавливаемых объектов	
Тема 3.1	Надежность сложных систем	Поток случайных событий и его классификация. Понятие системы и ее элемента. Особенности оценки надежности сложных систем. Метод весовых коэффициентов.
Тема 3.2	Резервирование ненадежных элементов и систем	Понятие резервирования. Классификация видов резерва. Принцип избыточности для повышения надежности.
Тема 3.3	Комплексные показатели надежности	Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент ремонтпригодности. Определение комплексных показателей надежности.
Раздел IV.	Оценка показателей надежности изделий текстильного машиностроения	
Тема 4.1	Планирование наблюдений	Испытания. Планирование наблюдений: пять основных планов наблюдений.
Тема 4.2	Определение оценок показателей надежности текстильных машин	Группы простоев. Определение оценок: интенсивности отказов, средней наработки на отказ, коэффициента готовности, коэффициента технического использования, среднего времени восстановления. Метод максимального правдоподобия. Метод квантилей.
Тема 4.3	Определение закона распределения наработки до отказа деталей текстильных машин	Понятие статистического строгого критерия согласия (значимости). Уровень значимости. Способы выбора закона распределения. Критерий Колмогорова, критерий Пирсона, критерий Мизеса-Смирнова.
Раздел V.	Проектная надежность	
Тема 5.1	Определение надежности деталей машин по условиям прочности, выносливости и деформации	Понятие проектной надежности. Принципы конструирования надежных машин. Вероятностные методы при инженерном проектировании. Определение надежности деталей машин по условиям прочности, выносливости и деформации.
Раздел VI.	Технологическая надежность	

Тема 6.1	Роль технологии в обеспечении надежности машин	Роль технологии в обеспечении надежности машин. Анализ основных направлений обеспечения технологической надежности. Виды обработки изделий машиностроения. Отказы, связанные с технологией изготовления изделий. Упрочняющие технологии.
Раздел VII.	Эксплуатационная надежность	
Тема 7.1	Ремонт и техническое обслуживание машин	Эксплуатационная надежность. Предельное состояние изделия. Виды ремонтов и технического обслуживания. Формирование структуры ремонтного цикла. Основные показатели ремонтпригодности.
Практические занятия		
Раздел I	Общие сведения о надежности как науке	
Практическое занятие 1.1	Физика отказов	Определение отказа. Особенности классификации отказов.
Практическое занятие 1.2	Числовые характеристики случайных величин	Понятие случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, функция распределения и другие числовые характеристики случайных величин, их определение. Законы распределения случайных величин.
Раздел II	Надежность невосстанавливаемых объектов	
Практическое занятие 2.1	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых объектов	Расчет вероятности безотказной работы, средней наработки до отказа, интенсивности отказов невосстанавливаемых объектов
Практическое занятие 2.2	Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	Определение показателей надежности невосстанавливаемых объектов при различных законах распределения наработки до отказа
Раздел III.	Надежность восстанавливаемых объектов	
Практическое занятие 3.1	Логические схемы сложных систем	Последовательное и параллельное соединение элементов системы. Расчет вероятности безотказной работы при различных структурно-логических схемах соединения элементов.
Практическое занятие 3.2	Резервирование ненадежных элементов и систем	Расчет вероятности безотказной работы сложной системы при различных видах резервирования.
Практическое занятие 3.3	Расчет комплексных показателей надежности	Расчет коэффициента готовности, коэффициента оперативной готовности, коэффициента технического использования, коэффициента ремонтпригодности сложных систем.
Раздел IV.	Оценка показателей надежности изделий текстильного машиностроения	
Практическое занятие 4.1	Определение периода приработки текстильных машин	Поток отказов. Определение периода приработки текстильных машин.
Практическое занятие 4.2	Расчет оценок показателей надежности деталей текстильных машин	Расчет оценок различных показателей надежности на примере прядильных и ткацких машин при различных законах распределения.
Практическое занятие 4.3	Определение закона распределения наработки до отказа деталей текстильных машин	Использование различных критериев согласия для выбора закона распределения.
Раздел V.	Проектная надежность	
Практическое занятие 5.1	Расчет на выносливость в	Расчет давяльного вала чесальной машины на

	вероятностном аспекте	выносимость в вероятностном аспекте
Раздел VI.	Технологическая надежность	
Практическое занятие 6.1	Анализ основных направлений технологического обеспечения надежности	Виды обработки изделий машиностроения. Их преимущества и недостатки. Контроль качества и надежности продукции в процессе ее изготовления.
Раздел VII.	Эксплуатационная надежность	
Практическое занятие 7.1	Определение номенклатуры и норм запасных частей	Основные понятия ремонтпригодности: контролепригодность, доступность, легкосъемность. Уровень ремонтпригодности. Определение номенклатуры и норм запасных частей.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, контрольным работам, экзамену;
- работа по разделам/темам, полностью или частично отнесенным на самостоятельное изучение;
- изучение специальной научно-технической и патентной литературы.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом.

Перечень разделов/тем, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Раздел I. Общие сведения о надежности как	Анализ диаграммы всех возможных последствий несрабатывания или аварии системы («дерево	Краткий текст-сопровождение к презентации	4

	науке	неисправностей»). Самостоятельно проработать презентацию и написать краткое сопровождение к слайдам		
--	--------------	--	--	--

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрено.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: - способен свободно применять методы расчета и оценки показателей работоспособности деталей и узлов технологического оборудования, а также параметров, необходимых для монтажа технологических машин и оборудования с целью повышения надежности их работы; - умеет свободно выявлять и предотвращать отказы технологических машин и оборудования, определять показатели надежности оборудования, выявлять пути повышения основных технико-экономических показателей технологических машин и оборудования; - способен свободно проводить

					исследования и осуществлять расчеты показателей надежности технологического оборудования на стадии его проектирования и эксплуатации с целью минимизации количества отказов
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено			Обучающийся: - способен вполне свободно применять методы расчета и оценки показателей работоспособности деталей и узлов технологического оборудования, а также параметров, необходимых для монтажа технологических машин и оборудования с целью повышения надежности их работы; - способен вполне свободно выявлять и предотвращать отказы технологических машин и оборудования, определять показатели надежности оборудования, выявлять пути повышения основных технико-экономических показателей технологических машин и оборудования; - умеет вполне свободно проводить исследования и осуществлять расчеты показателей надежности технологического оборудования на стадии его проектирования и эксплуатации с целью минимизации количества

					отказов
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено			Обучающийся: - способен лишь фрагментарно применять методы расчета и оценки показателей работоспособности деталей и узлов технологического оборудования, а также параметров, необходимых для монтажа технологических машин и оборудования с целью повышения надежности их работы; - с трудом умеет выявлять и предотвращать отказы технологических машин и оборудования, определять показатели надежности оборудования, выявлять пути повышения основных технико-экономических показателей технологических машин и оборудования; - с трудом способен проводить исследования и осуществлять расчеты показателей надежности технологического оборудования на стадии его проектирования и эксплуатации с целью минимизации количества отказов
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении		

			практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; показывает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Надежность машин и агрегатов» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Контрольная работа	Вариант 1 (несколько заданий из варианта) 1. Что такое невозстанавливаемый объект с точки зрения надежности? Привести примеры. 2. Закон Вейбулла. Вариант 2 (несколько заданий из варианта) 1. Что такое восстанавливаемый объект с точки зрения надежности? Привести примеры. 2. Экспоненциальный закон.	ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3
2.	Экспресс-опрос	1. Показатели надежности технологического оборудования. 2. Понятие сложной системы. 3. Структурно-логические схемы сложных систем. 4. Ремонтпригодность объекта. 5. Сохраняемость объекта.	ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3
3.	Тестирование	1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов обозначается термином _____. Ответ: 1) сохраняемость;	ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		2) ремонтпригодность; 3) долговечность; 4) безотказность. 2. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки в определенных режимах и условиях эксплуатации обозначается термином _____. Ответ: 1) сохраняемость; 2) ремонтпригодность; 3) долговечность; 4) безотказность.	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экспресс-опрос	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.		4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.		3
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.		
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.		
	Не принимал участия в опросе.		
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).		5
	Продemonстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии единичных существенных ошибок.		4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют.		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставается один балл, за неправильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы используют порядковую шкалу. В этом случае баллы выставаются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставаются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту.	85% - 100%	5
		65% - 84%	4
		41% - 64%	3
		40% и менее 40%	2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Экзамен: в устной форме по билетам	Билет 1 1. Эксплуатационная надежность. Виды ремонтов и технического обслуживания. 2. Расчет вероятности безотказной работы сложной системы при различных видах резервирования. Билет 2	ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3

	1. Технологическая надежность. 2. Определение номенклатуры и норм запасных частей.	
--	---	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение ответа; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		3
	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- экспресс-опрос		2 – 5
- контрольная работа		2 – 5
- тестирование		2 – 5
Промежуточная аттестация: экзамен		отлично
Итого за семестр		хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4	
Аудитория № 6205 - класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: телевизор, меловая доска, специализированное оборудование: фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ, 3D-принтер.
Аудитория № 6206 - класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, маркерная доска, специализированное оборудование: швейные машины.
Аудитория № 6207 – компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: 10 персональных компьютеров, подключение к сети Интернет, проектор, экран для проектора, маркерная доска.
Аудитория № 6208 – помещение для самостоятельной работы обучающихся с литературно-патентными источниками, научно-исследовательской деятельности, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	Комплект учебной мебели, специализированное оборудование, шкафы и стеллажи для книг и выставок
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
(119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)	
читальный зал библиотеки	компьютерная техника; подключение к сети Интернет
Аудитория № 1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория № 1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория № 1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кбит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Петров В.В.	Надежность текстильных машин	Учебник	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2005		36
2	Кравченко И.Н., Пучин Е.А. и др.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика	Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М	2012	http://znanium.com/catalog/product/307370	
3.	Долгин В.П., Харченко А.О.	Надежность технических систем	Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/catalog/product/503591	
4.	Зорин В.А.	Надежность механических систем	Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М	2015	http://znanium.com/catalog/product/478990	
5.	Шишмарев В.Ю.	Диагностика и надежность автоматизированных систем	Учебник	М.: Юрайт	2025		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Остяков Ю.А., Шевченко И.В.	Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М	2016	http://znanium.com/catalog/product/513552	
2.	Зубрилина Е.М., Жевора Ю.И., Лебедев А.Т. и др.	Основы надежности машин (Электронный ресурс)	Учебное пособие	Ставрополь: АГРУС	2003	http://znanium.com/catalog/product/514416	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1.							
2.							

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/
5.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЮРАЙТ» https://biblio-online.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://elibrary.ru/defaultx.asp - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
2.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
3.	«НЭИКОН» http://www.neicon.ru

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	APM WinMachine	

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ п. п.	Год обновления РПД	Характер изменений/обновлений с указанием раздела	Номер протокола и дата заседания кафедры