Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 19.06.2025 15:24:58
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность механических систем»
(наименование дисциплины)

Специальность	**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»** (код и наименование направления подготовки)
Специализация	**«Автомобили и тракторы»** (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №935 от 11 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 25 августа 2020 года, рег. номер 59433 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Никулин Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно- энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Надежность механических систем» являются:

- приобретение теоретических знаний и профессиональных навыков в области обеспечения надежности механических систем и их элементов на этапах их проектирования, изготовления и эксплуатации;

-изучение динамики изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств;

- изучение основных положений теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем;

- выполнение расчета надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами;

- количественная оценка показателей надежности и характеристик процесса восстановления работоспособности транспортно-технологических средств;

- обеспечение надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла.

1.2. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

31 Автомобилестроение;

33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживания, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и прочие) (в сфере организации продаж и работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
31.010 Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июля 2022 г. N 403н	B Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на автотранспортные средства и их компоненты	B/01.6 Разработка технических предложений для создания автотранспортных средств и их компонентов
		B/02.6 Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий,

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
(зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2022 г., регистрационный N 69566)		конструкторской документации, программ испытаний для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов
		B/03.6 Ведение процесса разработки автотранспортных средств и их компонентов
		B/04.6 Формирование комплекта конструкторской документации для автотранспортных средств и их компонентов
33.005 Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.03. 2015 № 187н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.04.2015г., регистрационный № 37055)	B Контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	B/01.6 Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		B/02.6 Идентификация транспортных средств
		B/03.6 Перемещение транспортных средств по постам линии технического контроля
		B/04.6 Оформление договоров на проведение технического осмотра транспортных средств
		B/05.6 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных средств
		B/06.6 Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств
		B/07.6 Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств
		B/08.6 Принятие решения о соответствии технического состояния транспортных

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования
		B/09.6 Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		B/10.6 Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра
	C Внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств	C/01.6 Выборочный контроль технического состояния средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		C/02.6 Выборочный контроль принятия решений о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования
		C/03.6 Выборочный контроль выполнения технологического процесса технического осмотра транспортных средств
		C/04.6 Внедрение и контроль технологии проведения технического осмотра операторами технического осмотра на пунктах технического осмотра

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	**Код и наименование компетенций**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Перечень планируемых результатов обучения**
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	*на уровне знаний:* знать основную учебную и методическую литературу; методы системного и критического анализа; динамику изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств *на уровне умений:* уметь выявлять проблемные ситуации; использовать рекомендации, изложенные в учебной и методической литературе; сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности *на уровне навыков:* владеть практическими навыками методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций; количественной оценкой показателей надежности и характеристик процесса восстановления работоспособности транспортно-технологических средств
		УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	*на уровне знаний:* знать методы поиска нужной информации. *на уровне умений:* уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; *на уровне навыков:*

			владеть практическими навыками определения противоречивости и пробелов в информации
		УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	*на уровне знаний:* знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. *на уровне умений:* уметь выявлять проблемные ситуации; применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. *на уровне навыков:* владеть практическими навыками методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
	ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца	*на уровне знаний:* знать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов; *на уровне умений:* уметь разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца

			на уровне навыков: владеть навыками проведения оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин
		ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	*на уровне знаний:* знать основные положения теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем *на уровне умений:* уметь проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; выполнить расчеты надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами *на уровне навыков:* владеть навыками подготовки протоколов испытаний наземных транспортно-технологических машин
		ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	*на уровне знаний:* знать принципы надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин *на уровне умений:* уметь проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний *на уровне навыков:* владеть навыками оценки надежности, безопасности и

			эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, методикой решения задач по обеспечению надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.29«Надежность механических систем» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы специалитета.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 5-м семестре, по заочной форме – в 7-м семестре. Дисциплина «Надежность механических систем» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-1, ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Надежность механических систем» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин:
введение в специальность, теоретическая механика, основы библиотечно-библиографических знаний, начертательная геометрия и инженерная графика, основы проектной деятельности, химия, физика, математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, материаловедение, метрология, стандартизация и сертификация, основы проектной деятельности, теория механизмов и машин, основы научных исследований, детали машин и основы конструирования, гидравлика и гидропневмопривод и является предшествующей для изучения дисциплин теория наземных транспортно-технологических средств, производственно-техническая инфраструктура предприятий, безопасность жизнедеятельности, конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, силовые агрегаты, основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов, проектная деятельность, гидравлические и пневматические системы, техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин, технологические процессы технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин, конструкция техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива, проектирование предприятий автомобильного транспорта, учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 5-м семестре, по заочной форме экзамен в 6-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 5 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. -180 ак.час**	**180 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**32**	**32**
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	16	16
Консультация	-	-
Самостоятельная работа	**76**	**76**
Курсовая работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет -	Зачет -

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. -180 ак.час**	**180 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**12**	**12**
Лекции	6	6
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	8	8
Консультация	-	-
Самостоятельная работа	**92**	**92**
Курсовая работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет - 4	Зачет - 4

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Надежность и техническое состояние механических систем	1		1	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 2. Физические основы нарушения работоспособности механических систем	2		2	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 3. Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	2		2	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 4. Усталостное разрушение деталей	2		2	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

Тема 5. Надежность, износ и ресурс механических систем	2		2	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 6. Расчет надежности элементов механических систем	2		2	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 7. Восстановление работоспособности элементов механических систем	2		2	5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 8. Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	2		2	5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Тема 9. Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	1		1	5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Консультации	1				УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Контроль (экзамен)					УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
ИТОГО	**33**			**39**	

заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Надежность и техническое состояние механических систем	0,5		0,25	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	0,5		0,25	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	0,5		0,25	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Усталостное разрушение деталей	0,5		0,25	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Надежность, износ и ресурс механических систем	0,5		1	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Расчет надежности элементов механических систем	0,5		1	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Восстановление работоспособности элементов механических систем	0,25		1	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	0,25		1	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	0,5		1	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Консультации					УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Контроль (экзамен)				4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
ИТОГО	**10**			**94**	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Надежность и техническое состояние механических систем.

Основные показатели надежности механических систем. Факторы влияющие на надежность машин.

Тема 2. Физические основы нарушения работоспособности механических систем.

Понятия отказа элемента технической системы. Основные факторы вызывающие отказы.

Тема 3. Процессы трения и изнашивания элементов механических систем.

Виды изнашивания деталей технических устройств. Основные методы измерения износа.

Тема 4. Усталостное разрушение деталей.

Понятие предела выносливости материала. Основные детали автомобиля подверженные усталостному разрушению.

Тема 5. Надежность, износ и ресурс механических систем.

Понятие «ресурс», «остаточный ресурс» и «назначенный ресурс». Теоретические основы определения надежности деталей.

Тема 6. Расчет надежности элементов механических систем.

Основные законы распределения используемые в надежности механических средств. Нормальный закон распределения и его параметры. Понятие переменного цикла нагружения и влияние его на ресурс деталей.

Тема 7. Восстановление работоспособности элементов механических систем.

Способы сохранения и восстановления работоспособности деталей и узлов ТС. Сущность управления качеством и надежностью механических систем.

Тема 8. Оценка показателей надежности и расхода запасных частей.

Факторы влияющие расхода запасных частей. Способы определения качества изделия и основные их показатели. Сущность экспертного и расчетного методов определения запасных частей.

Тема 9. Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла.

Понятие жизненного цикла технического устройства и основные этапы его. Формирование надежности деталей на этапе проектирования изготовления и эксплуатации.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 76 часов по очной форме обучения, 92 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической

картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Надежность и техническое состояние механических систем	1. Перечислите основные показатели надежности автомобильной техники. 2. Дайте определение понятиям «исправное состояние», «неисправное состояние», «работоспособное состояние», «неработоспособное состояние», «предельное состояние». 3. От каких факторов зависит надежность машин?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	4. Каково значение механических нагрузок и вибрации в изменении надежности машин? 5. Какова связь качества механических систем с надежностью? 6. Какими показателями можно оценить качество механических систем? Смеси идеальных газов. 7. Какие понятия теории надежности, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом, Вы знаете? 8. Охарактеризуйте понятия «ресурс», «остаточный ресурс», «назначенный ресурс». 9. Как Вы понимаете «вероятность восстановления», «среднее время восстановления»?	
Тема 2. Физические основы нарушения работоспособности механических систем	1. Приведите общие причины отказов элементов. 2. Определяется ли механизм возникновения отказов свойствами материала? 3. Какие основные факторы вызывают напряжения в металле? 4. Какое влияние на работоспособность элементов и возникновение отказов оказывают процессы на поверхности тела? 5. Как влияют напряжения, вызванные нагрузкой, на скорость появления отказов? 6. Приводит ли коррозия металла на его поверхности к возникновению отказа элемента? 7. Как Вы понимаете «напряжения первого рода»? 8. Изменяется геометрический профиль поверхности детали в результате возникновения внутренних напряжений? 9. Приведите «правило градиента».	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	1. Какие основные виды изнашивания деталей автомобильной техники Вы знаете? 2. Приведите примеры механического, молекулярно-механического и коррозионно-механического изнашивания деталей автомобилей. 3. Влияют ли процессы старения на надежность механических систем? 4. Каковы общие закономерности изнашивания? 5. Приведите основные методы измерения износа. 6. Каково влияние износа на надежность составных частей машин? 7. Как Вы понимаете «параметрический отказ»? 8. Поясните механизм возникновения внезапного и постепенного отказов. 9. Приведите схему формирования параметрического отказа	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Усталостное разрушение деталей	1. Бывают ли «напряжения второго рода»? 2. Каков механизм возникновения дислокаций в металле?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

	3. Приведите определение усталости металла. 4. Какова связь между деформациями и напряжениями? 5. Какие дефекты могут быть в материале? 6. Что такое «концентрация напряжений»? 7. Как Вы понимаете «предел выносливости материала»? 8. Поясните механизм развития сдвигов в микротрещине. 9. Какие детали автомобиля подвержены усталостному разрушению?	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Надежность, износ и ресурс механических систем	1. Какие методы измерения износа сопряжений Вы знаете? 2. Как Вы понимаете «равнопрочность деталей»? 3. Как определяют силу затяжки резьбового соединения? 4. Каковы оценочные критерии надежности резьбовых соединений? 5. Какие этапы изнашивания деталей Вы знаете? 6. Какие виды износа машин принято различать? 7. Как рассчитывают коэффициент запаса по критерию статической прочности резьбового соединения? 8. Как Вы понимаете «квантиль нормального распределения»? 9. Как определяют скорость изнашивания сопряжения?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Расчет надежности элементов механических систем	1. По какой формуле определяют напряжения в пружине? 2. Что подразумевается под «амплитудой цикла»? 3. Как Вы понимаете «динамическую грузоподъемность» подшипника? 4. Как рассчитывают среднее напряжение цикла нагружения? 5. Как определяют номинальный ресурс подшипника? 6. Приведите формулу для определения среднего значения натяга. 7. С какой целью рассчитывают коэффициент асимметрии цикла? 8. Как Вы понимает «усталость металла»? 9. Что подразумевается под «пределом текучести»?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Восстановление работоспособности элементов механических систем	1. От каких факторов зависят нормы расхода запасных частей? 2. В чем состоит сущность вероятностного метода определения количества запасных частей? 3. Каково влияние зазоров в подшипнике коленчатого вала двигателя на его долговечность? 4. Какие виды норм расхода запасных частей	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	бывают? 5. Как рассчитывают давление между шейкой коленчатого вала и вкладышем? 6. От чего зависит длина шейки коленчатого вала? 7. Как выполняют расчет потребности в запасных частях? 8. Как определяют относительный зазор между шейкой коленчатого вала и вкладышем? 9. Приведите формулу для определения запаса надежности по толщине масляного слоя между вкладышем и шейкой коленчатого вала двигателя.	
Тема 8. Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	1. Какие качественные показатели механических систем Вы знаете? 2. В каких случаях применяют метод экспертных оценок надежности механических систем? 3. Какие факторы учитываются при выборе номенклатуры запасных частей? 4. В чем состоит управление качеством и надежность механических систем? 5. Какие виды оценок выносятся при экспертном методе определения качества изделия? 6. В чем состоит сущность расчетного метода определения запасных частей? 7. За счет чего обеспечивается управление качеством механических систем? 8. По какому критерию проводят оценку согласованности экспертов при определении качества продукции? 9. Каковы затраты, связанные с заменой запасных частей?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 9. Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	1. Как Вы представляете организационную структуру обеспечения надежности и качества? 2. Перечислите основные этапы жизненного цикла машины. 3. На каких этапах разрабатываются мероприятия по повышению качества и надежности машин? 4. Приведите технологические методы повышения надежности элементов механических систем. 5. Назовите основные мероприятия по повышению надежности машин при их ремонте. 6. Является ли создание нагруженного резерва одним из методов повышения надежности механических систем? 7. Приведите схему функционирования системы управления качеством. 8. В чем состоят цель и задачи функции надежности механических систем? **9. Приведите график изменения функции надежности механической системы.**	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Надежность и техническое состояние механических систем	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	Опрос, тест реферат,
2.	Физические основы нарушения	УК-1. Способен	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему,	Опрос, тест реферат,

	работоспособности механических систем	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
3.	Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной	Опрос, тест реферат,

		и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
4.	Усталостное разрушение деталей	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить	Опрос, тест реферат,

		эксплуатационных свойств	оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
5.	Надежность, износ и ресурс механических систем	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	Опрос, тест реферат,
6.	Расчет надежности	УК-1. Способен	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему,	Опрос, тест реферат,

	элементов механических систем	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
7.	Восстановление работоспособности элементов механических систем	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной	Опрос, тест реферат,

		и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
8.	Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить	Опрос, тест реферат,

		эксплуатационных свойств	оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
9.	Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. УК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	Опрос, тест реферат,

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Надежность механических систем» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции УК-1, ПК-5.

Формирование компетенций УК-1 начинается вместе с изучением дисциплин «Основы библиотечно-библиографических знаний», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Основы проектной деятельности», «Введение в специальность» и продолжается в ходе изучения дисциплин «Теоретическая механика», «Теория наземных транспортно-технологических средств», «Производственно-техническая инфраструктура предприятий», «Учебная практика: ознакомительная практика».

Формирования компетенции ПК-5 начинается с изучения дисциплины Теплотехника, продолжается при изучении указанной дисциплины, а также следующих дисциплин Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и гидропневмопривод, Конструкция наземных транспортно-технологических машин, Силовые агрегаты, Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств, Транспортно-технологические машины и дорожные коммуникации, Гидравлические и пневматические системы, Испытания наземных транспортно-технологических средств, Логистика на транспорте, Транспортная инфраструктура, Лицензирование и сертификация в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, Лицензирование и сертификация в сфере производства наземных транспортно-технологических средств, производственная практика: эксплуатационная практика. Завершается формирование указанной компетенции в ходе производственной практики: преддипломная практика, Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1, ПК-5 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования УК-1, ПК-5 при изучении дисциплины «Надежность механических систем» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины

предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Надежность и техническое состояние механических систем	1. Перечислите основные показатели надежности автомобильной техники. 2. Дайте определение понятиям «исправное состояние», «неисправное состояние», «работоспособное состояние», «неработоспособное состояние», «предельное состояние». 3. От каких факторов зависит надежность машин? 4. Каково значение механических нагрузок и вибрации в изменении надежности машин? 5. Какова связь качества механических систем с надежностью? 6. Какими показателями можно оценить качество механических систем?смеси идеальных газов. 7. Какие понятия теории надежности, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом, Вы знаете? 8. Охарактеризуйте понятия «ресурс», «остаточный ресурс», «назначенный ресурс». 9. Как Вы понимаете «вероятность восстановления», «среднее время восстановления»?
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	1. Приведите общие причины отказов элементов. 2. Определяется ли механизм возникновения отказов свойствами материала? 3. Какие основные факторы вызывают напряжения в металле? 4. Какое влияние на работоспособность элементов и возникновение отказов оказывают процессы на поверхности тела? 5. Как влияют напряжения, вызванные нагрузкой, на скорость появления отказов? 6. Приводит ли коррозия металла на его поверхности к возникновению отказа элемента? 7. Как Вы понимаете «напряжения первого рода»? 8. Изменяется геометрический профиль поверхности детали в результате возникновения внутренних напряжений? 9. Приведите «правило градиента».
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	1. Какие основные виды изнашивания деталей автомобильной техники Вы знаете? 2. Приведите примеры механического, молекулярно-механического и коррозионно-механического изнашивания деталей автомобилей. 3. Влияют ли процессы старения на надежность механических систем? 4. Каковы общие закономерности изнашивания? 5. Приведите основные методы измерения износа. 6. Каково влияние износа на надежность составных частей машин? 7. Как Вы понимаете «параметрический отказ»? 8. Поясните механизм возникновения внезапного и постепенного отказов. 9. Приведите схему формирования параметрического отказа

Усталостное разрушение деталей	1. Бывают ли «напряжения второго рода»? 2. Каков механизм возникновения дислокаций в металле? 3. Приведите определение усталости металла. 4. Какова связь между деформациями и напряжениями? 5. Какие дефекты могут быть в материале? 6. Что такое «концентрация напряжений»? 7. Как Вы понимаете «предел выносливости материала»? 8. Поясните механизм развития сдвигов в микротрещине. 9. Какие детали автомобиля подвержены усталостному разрушению?
Надежность, износ и ресурс механических систем	1. Какие методы измерения износа сопряжений Вы знаете? 2. Как Вы понимаете «равнопрочность деталей»? 3. Как определяют силу затяжки резьбового соединения? 4. Каковы оценочные критерии надежности резьбовых соединений? 5. Какие этапы изнашивания деталей Вы знаете? 6. Какие виды износа машин принято различать? 7. Как рассчитывают коэффициент запаса по критерию статической прочности резьбового соединения? 8. Как Вы понимаете «квантиль нормального распределения»? 9. Как определяют скорость изнашивания сопряжения?
Расчет надежности элементов механических систем	1. По какой формуле определяют напряжения в пружине? 2. Что подразумевается под «амплитудой цикла»? 3. Как Вы понимаете «динамическую грузоподъемность» подшипника? 4. Как рассчитывают среднее напряжение цикла нагружения? 5. Как определяют номинальный ресурс подшипника? 6. Приведите формулу для определения среднего значения натяга. 7. С какой целью рассчитывают коэффициент асимметрии цикла? 8. Как Вы понимает «усталость металла»? 9. Что подразумевается под «пределом текучести»?
Восстановление работоспособности элементов механических систем	1. От каких факторов зависят нормы расхода запасных частей? 2. В чем состоит сущность вероятностного метода определения количества запасных частей? 3. Каково влияние зазоров в подшипнике коленчатого вала двигателя на его долговечность? 4. Какие виды норм расхода запасных частей бывают? 5. Как рассчитывают давление между шейкой коленчатого вала и вкладышем? 6. От чего зависит длина шейки коленчатого вала? 7. Как выполняют расчет потребности в запасных частях? 8. Как определяют относительный зазор между шейкой коленчатого вала и вкладышем? 9. Приведите формулу для определения запаса надежности по толщине масляного слоя между вкладышем и шейкой коленчатого вала двигателя.
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	1. Какие качественные показатели механических систем Вы знаете? 2. В каких случаях применяют метод экспертных оценок надежности механических систем? 3. Какие факторы учитываются при выборе номенклатуры запасных частей? 4. В чем состоит управление качеством и надежность механических систем? 5. Какие виды оценок выносятся при экспертном методе определения качества изделия? 6. В чем состоит сущность расчетного метода определения запасных частей? 7. За счет чего обеспечивается управление качеством механических систем? 8. По какому критерию проводят оценку согласованности экспертов при

	определении качества продукции? 9. Каковы затраты, связанные с заменой запасных частей?
Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	1. Как Вы представляете организационную структуру обеспечения надежности и качества? 2. Перечислите основные этапы жизненного цикла машины. 3. На каких этапах разрабатываются мероприятия по повышению качества и надежности машин? 4. Приведите технологические методы повышения надежности элементов механических систем. 5. Назовите основные мероприятия по повышению надежности машин при их ремонте. 6. Является ли создание нагруженного резерва одним из методов повышения надежности механических систем? 7. Приведите схему функционирования системы управления качеством. 8. В чем состоят цель и задачи функции надежности механических систем? 9. Приведите график изменения функции надежности механической системы.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Какой коррозии (по типу коррозионной среды) наиболее подвержены детали сельскохозяйственной техники?
1 – биокоррозии
2 – атмосферной
3 – газовой
4 – морской
5 – подземной
2. К какой группе факторов защиты от коррозии относятся коррозионностойкое легирование, термообработка, применение защитных покрытий, ингибиторов, смазок, а также использование электрохимической защиты? Это воздействие на что?
1 – среду
2 – смазку
3 – конструкцию
4 – металл
5 – консервант

3. К какой группе факторов защиты от коррозии относятся нагрев металлов в среде инертных газов, обескислороживание водных растворов, осушение воздуха специальными адсорбентами в замкнутом пространстве и т. д.? Это воздействие на что?
1 – среду
2 – смазку
3 – конструкцию
4 – металл
5 – консервант
4. К какой группе факторов защиты от коррозии относятся подбор материалов и прокладок для предотвращения контактной коррозии, устранение возможности скопления влаги, обеспечение слитности сечения деталей, обеспечение возможности нанесения и возобновления различных покрытий и т. д.? Это воздействие на что?
1 – среду
2 – смазку
3 – конструкцию
4 – металл
5 – консервант
5. Как в соответствии с ГОСТ 21.002-89 называется событие, заключающееся в нарушении работоспособности (работоспособного состояния)? Что это?
1 – дефект
2 – повреждение
3 – отказ
4 – разрушение
5 – поломка
6. Как в соответствии с ГОСТ 21.002-89 называется событие, заключающееся в нарушении исправности (исправного состояния)? Что это?
1 – дефект
2 – повреждение
3 – отказ
4 – разрушение
5 – поломка
7. По какому классификационному признаку отказы делят на естественные и искусственные?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения
3 – по природе происхождения
4 – по причине возникновения
5 – по группам сложности
8. По какому классификационному признаку отказы делят на приработочные, отказы при нормальной эксплуатации и отказы при эксплуатации в режиме форсированного (аварийного) изнашивания?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения

3 – по природе происхождения
4 – по причине возникновения
5 – по группам сложности
9. По какому классификационному признаку отказы делят на постепенные, внезапные, самоустраняющиеся, перемежающиеся и сбои?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения
3 – по природе происхождения
4 – по причине возникновения
5 – по группам сложности
10. Как называются отказы, проявляющиеся в постепенном изменении одного или нескольких параметров объекта? Какие это отказы?
1 – постепенные
2 – внезапные
3 – самоустраняющиеся
4 – перемежающиеся
5 – сбои
11. Как называются отказы, характеризующиеся скачкообразным изменением одного или нескольких параметров машины или ее элемента? Какие это отказы?
1 – постепенные
2 – внезапные
3 – самоустраняющиеся
4 – перемежающиеся
5 – сбои
12. Как называются отказы, возникающие в процессе эксплуатации машины, устраняющиеся без каких-либо обслуживающих или ремонтных воздействий? Какие это отказы?
1 – постепенные
2 – внезапные
3 – самоустраняющиеся
4 – перемежающиеся
5 – сбои
13. Как называются многократно возникающие самоустраняющиеся отказы объекта одного и того же характера? Какие это отказы?
1 – постепенные
2 – внезапные
3 – самоустраняющиеся
4 – перемежающиеся
5 – сбои
14. Как называется самоустраняющийся кратковременный отказ? Что это?
1 – постепенный
2 – внезапный
3 – самоустраняющийся
4 – перемежающийся

5 – сбой
15. По какому классификационному признаку отказы подразделяют на независимые и зависимые?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения
3 – по взаимосвязи
4 – по причине возникновения
5 – по группам сложности
16. По какому классификационному признаку отказы делят на исследовательские, расчетно-конструкторские, производственно-технологические и эксплуатационные?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения
3 – по взаимосвязи
4 – по причине возникновения
5 – по группам сложности
17. По какому классификационному признаку отказы делят на тягчайшие, тяжелые, средние и незначительные?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения
3 – по взаимосвязи
4 – по последствиям и затратам
5 – по группам сложности
18. По какому классификационному признаку отказы делят на три группы?
1 – по времени возникновения
2 – по характеру возникновения
3 – по группам сложности
4 – по последствиям и затратам
5 – по группам сложности
19. К какой группе сложности относятся отказы, устраняемые ремонтом или заменой деталей, расположенных снаружи сборочных единиц, и агрегатов без разборки последних, а также отказы, устранение которых требует внеочередного проведения операций ТО-1 и ТО-2?
1 – к первой и второй группам сложности
2 – к первой группе сложности
3 – ко второй группе сложности
4 – к третьей группе сложности
5 – ни к какой, так как предусматривается только ТО, а ремонт не предусматривается
20. К какой группе сложности относятся отказы, устраняемые ремонтом или заменой легкодоступных сборочных единиц и агрегатов (или их деталей), а также отказы, устранение которых требует раскрытия внутренних полостей основных агрегатов без их разборки или внеочередного проведения операций ТО-3?
1 – к первой и второй группам сложности

2 – к первой группе сложности
3 – ко второй группе сложности
4 – к третьей группе сложности
5 – ни к какой, так как предусматривается только ТО, а ремонт не предусматривается
21. К какой группе сложности относятся отказы, для устранения которых необходимы разборка или расчленение основных агрегатов машины?
1 – к первой и второй группам сложности
2 – к первой группе сложности
3 – ко второй группе сложности
4 – к третьей группе сложности
5 – ни к какой, так как предусматривается только ремонт ТО, а ТО не предусматривается
22. Что является причиной износа деталей машин?
1 – перегрузки
2 – отсутствие смазки
3 – внутреннее трение
4 – внешнее трение
5 – высокая скорость относительного перемещения деталей
23. Как в соответствии с ГОСТ 23.002-78 называется явление сопротивления относительному перемещению, возникающему между двумя телами в зонах соприкосновения поверхностей по касательным к ним, сопровождаемое диссипацией энергии. Что это?
1 – схватывание
2 – внешнее трение
3 – внутреннее трение
4 – коррозия
5 – адгезия
24. Какой вид изнашивания поверхностей деталей характерен для трения скольжения (Что характерно?)?
1 – питтинг
2 – истирание
3 – выкрашивание
4 – смятие и выкрашивание
5 – адгезия
25. Какой вид изнашивания поверхностей деталей характерен для трения качения (Что характерно?)?
1 – питтинг
2 – истирание
3 – выкрашивание
4 – смятие и выкрашивание
5 – адгезия
26. Какой вид изнашивания поверхностей характерен для деталей, работающих в условиях сложного трения, при котором происходит перекатывание со сдвигом (зубчатые передачи). (Что характерно?)?

1 – фреттинг-коррозия
2 – истирание
3 – выкрашивание
4 – смятие и выкрашивание
5 – адгезия
27. Для какого трения характерно механическое зацепление микронеровностей и молекулярное взаимодействие поверхностей в зоне контакта?
1 – сухого
2 – жидкостного
3 – полужидкостного
4 – граничного
5 – избирательного переноса
28. При каком трении молекулярное взаимодействие трущихся поверхностей практически отсутствует?
1 – сухом
2 – жидкостном
3 – полужидкостном
4 – граничном
5 – избирательном переносе
29. При каком виде трения его закономерности определяются объемными свойствами смазки, ее вязкостью и не зависят от природы трущихся поверхностей?
1 – сухом
2 – полужидкостном
3 – жидкостном
4 – граничном
5 – избирательном переносе
30. Как называется трение, при котором поверхности разделены слоем смазки, однако при этом возможно касание выступов неровностей этих поверхностей (какое трение)?
1 – сухое
2 – граничное
3 – полужидкостное
4 – жидкостное
5 – избирательный перенос

Таблица правильных ответов

1-2	2-4	3-1	4-3	5-3	6-2	7-3	8-1	9-2	10-1
11-2	12-3	13-4	14-5	15-3	16-4	17-4	18-3	19-2	20-3
21-4	22-4	23-2	24-2	25-4	26-3	27-1	28-2	29-3	30-3

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо

50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Цель и задачи дисциплины «Надежность механических систем».
2. Научно-технический прогресс в автомобилестроении.
3. Факторы, влияющие на техническое состояние автомобилей.
4. Основные причины отказов автомобилей.
5. Виды отказов составных частей автомобиля.
6. Основные показатели работы автомобилей.
7. Основные показатели работы автомобильного парка предприятия.
8. Основные понятия и определения в области трения.
9. Факторы, определяющие характер трения.
10. Показатели трения скольжения и трения качения.
11. Влияние смазочного материала на трение.
12. Этапы изнашивания и их отличительные особенности.
13. Дифференциальные методы измерения износа.
14. Преимущества и недостатки интегральных методов измерения износа.
15. Основные виды изнашивания.
16. Условия развития усталостных процессов.
17. Внутренние напряжения в материале при усталостных процессах.
18. Механизм усталостного разрушения материала.
19. Характеристики цикла нагружения.
20. Симметричный и пульсационный циклы нагружения.
21. Испытания материалов на усталость.
22. Надежность резьбового соединения по критерию нераскрытия стыка.
23. Надежность резьбового соединения по критерию несдвигаемости стыка.
24. Надежность резьбового соединения по критерию статической прочности.
25. Надежность резьбового соединения по критерию сопротивления усталости.
26. Скорость изнашивания сопряжения.
27. Предельный износ сопряжения по критерию безопасности.
28. Износ и годность машины.
29. Напряжения в клапанной пружине ДВС и основные характеристики цикла нагружения.
30. Расчет коэффициента запаса прочности клапанной пружины ДВС с учетом перехода в предельное состояние по усталости.
31. Расчет коэффициента запаса прочности клапанной пружины ДВС с учетом перехода в предельное состояние по пределу текучести.

32. Надежность радиальных и радиально-упорных шариковых подшипников.

33. Надежность упорных и упорно-радиальных шариковых подшипников.

34. Расчет предельного момента и давления на посадочных поверхностях соединений с натягом.

35. Надежность соединений с натягом с учетом вероятностных характеристик.

36. Методика расчета потребности в запасных частях.

37. Вероятностный метод определения количества запасных частей.

38. Влияние зазоров в подшипниках коленчатого вала двигателя на его долговечность.

39. Надежность коренного подшипника коленчатого вала автотракторного двигателя.

40. Расчет радиальной нагрузки на подшипник коленчатого вала автотракторного двигателя на основе гидродинамической теории смазки.

41. Качественные показатели объекта и система управления качеством и надежностью.

42. Метод экспертных оценок.

43. Расчет номенклатуры запасных частей.

44. Расчет количества запасных частей.

45. Конструктивные методы обеспечения надежности машин.

46. Обеспечение надежности машин при производстве.

47. Обеспечение надежности машин в эксплуатации.

48. Методы и средства технического диагностирования.

49. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.

50. Алгоритм диагностирования.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: динамику изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: динамику изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: динамику изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: динамику изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств;
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: количественной оценкой показателей надежности и характеристик	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения количественной оценкой показателей надежности и	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет количественной	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет количественной оценкой

	процесса восстановления работоспособности транспортно-технологических средств	характеристик процесса восстановления работоспособности транспортно-технологических средств	оценкой показателей надежности и характеристик процесса восстановления работоспособност и транспортно-технологических средств	показателей надежности и характеристик процесса восстановления работоспособности транспортно-технологических средств

Код и наименование компетенции ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств

Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные положения теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные положения теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные положения теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные положения теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем;
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнить расчеты надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнить расчеты надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнить расчеты надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнить расчеты надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами;

владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами методами обеспечения надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения методами методами обеспечения надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методами методами обеспечения надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет методами обеспечения надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла.

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность механических систем» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	динамику изменения технического состояния, показателей надежности и основных причин появления отказов транспортно-технологических средств	сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	количественной оценкой показателей надежности и характеристик процесса восстановления работоспособности транспортно-технологических средств	
ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению	основные положения теории трения, изнашивания и усталостного разрушения элементов механических систем	выполнить расчеты надежности элементов механических систем по критериям долговечности и безопасности вероятностными методами	методами обеспечения надежности транспортно-технологических средств на различных этапах жизненного цикла.	

эксплуатационных свойств				
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Надежность механических систем», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Надежность механических систем»: выполнили лабораторные работы.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических

средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); - информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

Образовательная платформа Юрайт -https://urait.ru

е) платформа цифрового образования Политеха - https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Шишмарев, В.Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563716 (дата обращения: 23.05.2025).

2. Мороз, С. М. Методы обеспечения работоспособного технического состояния автотранспортных средств : учебник для вузов / С. М. Мороз. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12805-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518675.

3. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542301.

Дополнительная литература

1. Мороз, С. М. Методы обеспечения работоспособного технического состояния автотранспортных средств : учебник для вузов / С. М. Мороз. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12805-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518675.

Периодика

1. 5 колесо : отраслевой журнал. URL: https://5koleso.ru. - Текст : электронный.

2. Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета : Научный рецензируемый журнал. URL: https://vestnik.sibadi.org/jour/index. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] –	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
http://www.edu.ru	ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Ассоциация международных автомобильных перевозчиков	АСМАП	Ассоциация является некоммерческой организацией Ассоциация является юридическим лицом	Координация деятельности членов Ассоциации и представления и защиты их интересов в сфере перевозок грузов и пассажиров в международном автомобильном сообщении	https://www.asmap.ru/index.php
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	http://российский-союз-инженеров.рф/
Ассоциация «Российские автомобильные дилеры»	РОАД	Некоммерческая организация – объединение юридических лиц	Координация предпринимательской деятельности, представление и защита общих имущественных интересов в области автомобильного дилерства	https://www.asroad.org/

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) **Кабинет метрологии и режущего инструмента** <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине	428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60 2 этаж, помещение №215б	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
		Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и режущего инструмента Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине 428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60 2 этаж, помещение №215б	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Надежность механических систем»инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Надежность механических систем» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202_ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____