

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 15.03.2022 19:23:31

Уникальный программный ключ:

295603C8936911E592F0000000000000

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ ФАБИЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-технологических машин



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

Л199

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность механических систем»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Автомобильное хозяйство и сервис (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №916 от 07 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 24 августа 2020 года, рег. номер 59405 (далее – ФГОС ВО)

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Творогов Валерий Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 10 от 15.05.2021г).

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 бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;

- расчетно-проектный;

- организационно-управленческий;

- сервисно-эксплуатационный.

Профессиональная деятельность бакалавра по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильное хозяйство и сервис» возможна в следующих сферах профессиональной деятельности выпускников:

перевозка пассажиров и грузов, автомобильного сервиса на рынке труда гор. Чебоксар, Чувашской Республики и Российской Федерации в целом.

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
<p>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)</p>	<p>В Контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования</p>	<p>В/01.6 Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования</p>
		<p>В/02.6 Идентификация транспортных средств</p>
		<p>В/03.6 Перемещение транспортных средств по постам линии технического контроля</p>
		<p>В/04.6 Оформление договоров на проведение технического осмотра транспортных средств</p>
		<p>В/05.6 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных средств</p>
		<p>В/06.6 Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств</p>
		<p>В/07.6 Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств</p>
		<p>В/08.6 Принятие решения о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования</p>
		<p>В/09.6 Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
	С Внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств	В/10.6 Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра
		С/01.06 Выборочный контроль технического состояния средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		С/02.06 Выборочный контроль принятия решений о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования
		С/03.06 Выборочный контроль выполнения технологического процесса технического осмотра транспортных средств
		С/04.06 Внедрение и контроль технологии проведения технического осмотра операторами технического осмотра на пунктах технического

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
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную

	<p>способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>деятельность направления подготовки. УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки. УК-2.3. Владеть: навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>	<p>деятельность направления подготовки Уметь: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки. Владеть: навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>
	<p>ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и</p>	<p>Знать: основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности Уметь: Прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять термодинамические параметры с применением типовых измерительных приборов; оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию Владеть: Основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов ; методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического</p>

		профессиональных заболеваний	расчета инженерных сооружений; навыками публичной речи, аргументации, практического анализа различного рода рассуждений;
--	--	------------------------------	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.31 «Надежность механических систем» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

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-2, ОПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Надежность механических систем» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: 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, общая электротехника, Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и является предшествующей для изучения дисциплин 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 зачет в 5-м семестре, по заочной форме зачет в 7-м семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Семестр	5
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2

контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	32,2
<i>Самостоятельная работа</i>	75,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

заочная форма обучения:

Семестр	7
лекции	4
лабораторные занятия	
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8.8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	10,2
<i>Самостоятельная работа</i>	97,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

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		
Надежность и техническое состояние механических систем	1		1	7	УК-2 ОПК-5
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	2		2	7	УК-2 ОПК-5
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	2		2	7	УК-2 ОПК-5
Усталостное разрушение деталей	2		2	7	УК-2 ОПК-5
Надежность, износ и ресурс механических систем	2		2	7	УК-2 ОПК-5
Расчет надежности элементов механических систем	2		2	7	УК-2 ОПК-5
Восстановление работоспособности элементов механических систем	2		2	7	УК-2 ОПК-5
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	2		2	9	УК-2 ОПК-5
Обеспечение надежности механических систем на различных	1		1	9	УК-2 ОПК-5

этапах их жизненного цикла				
Контроль (зачет)	0,2		8,8	
ИТОГО	32,2		75,8	

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	0,25		0,25	9	УК-2 ОПК-5
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	0,25		0,25	10	УК-2 ОПК-5
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	0,25		0,25	10	УК-2 ОПК-5
Усталостное разрушение деталей	0,25		0,25	10	УК-2 ОПК-5
Надежность, износ и ресурс механических систем	0,25		1	10	УК-2 ОПК-5
Расчет надежности элементов механических систем	0,25		1	10	УК-2 ОПК-5
Восстановление работоспособности элементов механических систем	-		-	10	УК-2 ОПК-5
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	0,25		1	10	УК-2 ОПК-5
Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	0,25		1	10	УК-2 ОПК-5
Контроль (зачет)	0,2			8,8	
ИТОГО	10,2			97,8	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- разноуровневые задачи и задания (РЗЗ) и др.

Разноуровневые задачи и задания различают:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно - следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 часов (по очной форме обучения), 6 часов (по заочной форме обучения),

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Расчет интенсивности и параметра потока отказов	1	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 2	Исследование простейшего потока отказов	1	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 3	Расчет коренного подшипника коленчатого вала автотракторного двигателя. Определение износа автомобиля. Определение предельного износа сопряжения по критерию безопасности	2	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 4	Расчет клапанной пружины ДВС на усталостную прочность	2	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 5	Расчет надежности резьбовых соединений. Определение остаточного ресурса сопряжения	2	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 6	Расчет надежности зубчатых передач. Расчет надежности подшипников качения. Расчет соединений с натягом	2	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое	Определение напряжений в	2	Оформление и	УК-2

задание7	подшипнике скольжения		защита отчетов	ОПК-5
Практическое задание8	Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения	2	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 9	Вероятностные методы определения надежности на этапах жизненного цикла автомобиля	2	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5

Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание1	Расчет интенсивности и параметра потока отказов	0,5	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 2	Исследование простейшего потока отказов	0,5	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание3	Расчет коренного подшипника коленчатого вала автотракторного двигателя. Определение износа автомобиля. Определение предельного износа сопряжения по критерию безопасности	1	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание4	Расчет клапанной пружины ДВС на усталостную прочность	0,5	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание5	Расчет надежности резьбовых соединений. Определение остаточного ресурса сопряжения	0,5	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое заданиеб	Расчет надежности зубчатых передач. Расчет надежности подшипников качения. Расчет соединений с натягом	1	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание7	Определение напряжений в подшипнике скольжения	1	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание8	Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения	0,5	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5
Практическое задание 9	Вероятностные методы определения надежности на этапах жизненного цикла автомобиля	0,5	Оформление и защита отчетов	УК-2 ОПК-5

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 75,8 часов по очной форме обучения, 97,8 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;
- выполнение индивидуальных заданий;
- 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.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Творческие задания.
6.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
7.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. 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-2. Способен определять круг задач в рамках	УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели,	Опрос, тест реферат, решение

		<p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки. УК-2.3. Владеть: навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>	задач
2.	<p>Физические основы нарушения работоспособности механических систем</p>	<p>ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных</p>	<p>Опрос, тест реферат, решение задач</p>

			<p>процессов</p> <p>ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	
3.	Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного</p>	Опрос, тест реферат, решение задач

			травматизма и профессиональных заболеваний	
4.	Усталостное разрушение деталей	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки. УК-2.3. Владеть: навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Опрос, тест реферат, решение задач
5.	Надежность, износ и ресурс механических систем	ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических	Опрос, тест реферат, решение задач

			<p>машин</p> <p>ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	
6.	Расчет надежности элементов механических систем	ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных</p>	Опрос, тест реферат, решение задач

			<p>процессов</p> <p>ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	
7.	<p>Восстановление работоспособности элементов механических систем</p>	<p>ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	<p>Опрос, тест реферат, решение задач</p>
8.	<p>Оценка показателей надежности и расхода запасных частей</p>	<p>ОПК 5. Способен принимать обоснованные</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных</p>	

		<p>технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов</p> <p>ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	
9.	<p>Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла</p>	<p>ОПК 5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в области</p>	

			эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин ОПК-5.3 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов ОПК-5.4 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов ОПК-5.5 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	
--	--	--	---	--

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-2, ОПК-5.

Формирования компетенции УК-2, начинается с изучения дисциплины «Экономическая теория», «Химия», «Математика «Физика», «Материаловедение», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Теплотехника», «Детали машин и основы конструирования».

Формирования компетенции ОПК-5 начинается с изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация «Теория механизмов и машин», «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин», «Общая электротехника» «Основы проектной деятельности».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе подготовки и сдаче государственного зачета.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования УК-2, ОПК-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.

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
Надежность и техническое состояние механических систем	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные виды изнашивания деталей автомобильной техники Вы

<p>изнашивания элементов механических систем</p>	<p>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</p>
<p>Усталостное разрушение деталей</p>	<p>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?</p>
<p>Надежность, износ и ресурс механических систем</p>	<p>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?</p>
<p>Расчет надежности элементов механических систем</p>	<p>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»?</p>
<p>Восстановление работоспособности элементов механических систем</p>	<p>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.</p>

<p>Оценка показателей надежности и расхода запасных частей</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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.

8.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Как Вы понимаете «показатель надежности» механической системы?

а) как количественную характеристику одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта;

б) как количественную характеристику потока отказов;

- в) как количественную характеристику коэффициента готовности объекта;
- г) как вероятность безотказной работы.

2. Какое из перечисленных свойств не является основным показателем, характеризующим надежность механических систем:

- а) срок службы;
- б) безотказность;
- в) долговечность;
- г) ремонтпригодность.

3. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации, является ...

- а) неработоспособным;
- б) работоспособным;
- в) неисправным;
- г) исправным.

4. Приведите правильное определение понятия «наработка» механической системы:

- а) календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- б) календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от технического состояния;
- в) календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой наступает отказ;
- г) продолжительность или объем работы механической системы.

5. Одним из основных свойств механической системы является непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки. Как называется данное свойство?:

- а) безотказность;
- б) долговечность;
- в) ремонтпригодность;
- г) сохраняемость.

6. Какое из перечисленных свойств не применяется для оценки безотказности:

- а) вероятность безотказной работы;
- б) средняя наработка до отказа;
- в) параметр потока отказов;
- г) распределение отказов.

7. Какой показатель не применяют для оценки технического состояния автомобиля:

- а) коэффициент готовности;
- б) коэффициент оперативной готовности;
- в) коэффициент технического использования;
- г) коэффициент полной готовности.

8. Отказ – событие, заключающееся в нарушении ...

- а) исправного состояния объекта;
- б) правил технической эксплуатации объекта;

- в) работоспособного состояния объекта;
- г) правил технического обслуживания объекта.

9. Ресурсный отказ – отказ, в результате которого ...

- а) объект достигает предельного состояния;
- б) объект становится неработоспособным;
- в) объект не подлежит восстановлению;
- г) объект не выполняет заданные функции.

10. Предельное состояние – состояние объекта, при котором ...

- а) он перестает выполнять требуемые функции;
- б) его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна;
- в) он подлежит списанию;
- г) его дальнейшая эксплуатация опасна.

11. По какому из признаков не принято проводить классификацию отказов:

- а) по признаку безопасности эксплуатации объекта;
- б) по признаку обусловленности другими отказами;
- в) по признаку характера изменения значений одного или нескольких параметров объекта;
- г) по степени обнаружения.

12. Какой отказ не выделяют по причине возникновения:

- а) конструктивный; б) производственный; в) эксплуатационный; г) технологический.

13. Как Вы понимаете «деградационный отказ»:

- а) возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) ремонтом проектирования и конструирования;
- б) возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии;
- в) обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления, эксплуатации;
- г) возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации.

14. При классификации повреждений и отказов механических систем пользуются понятием «самоустраняющийся отказ или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством оператора».

Как называется данный вид отказа?:

- а) эксплуатационный отказ; б) перемежающийся отказ; в) сбой; г) повреждение.

15. Сколько факторов могут оказывать на наработку между отказами механических систем:

а) один; б) два; в) три; г) неопределенное количество.

16. Применяется ли линейная зависимость при определении характера изменения параметра технического состояния автомобиля в случае постепенных отказов?

а) да; б) нет; в) это зависит от типа автомобиля; г) это зависит от конструктивных особенностей автомобиля.

17. Вероятность отказа механической системы равна 0,60. Определите вероятность безотказной работы:

а) 0,24; б) 0,40; в) 0,76; г) 0,36.

18. При вероятностно-статистическом определении показателей надежности пользуются формулой

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2},$$

где N – общее число выполненных измерений; \bar{x} – среднее значение случайной величины.

При определении какого показателя данная формула применяется:

- а) дисперсии распределения случайной величины;
- б) коэффициента вариации случайной величины;
- в) среднего квадратического отклонения случайной величины;
- г) размаха варьирования случайной величины.

19. Какой процесс преимущественно происходит при попадании абразивных частиц на трущиеся поверхности?

а) окисление; б) резание; в) пассивирование; г) фосфатирование.

20. Какому виду изнашивания подвержены жиклеры?

а) эрозионному; б) газоабразивному; в) фрикционному растрескиванию; г) фреттинг-коррозии.

21. В каких составных частях автомобилей может иметь место кавитационное изнашивание?

а) деталях кузова; б) щетках стартера; в) трубопроводах; г) аккумуляторной батарее.

22. Для каких элементов деталей автомобильных узлов и агрегатов характерно усталостное разрушение металла?

а) работающих в условиях контакта с агрессивной средой; б) работающих в паре трения; в) воспринимающих сжимающие усилия; г) воспринимающих циклические нагрузки.

23. Процесс ускорения изнашивания трущихся деталей, обусловленный выделением водорода в результате деструкции материалов, называется ...

а) избирательным переносом при трении; б) газоэрозионным изнашиванием; в) водородным изнашиванием; г) газообразным изнашиванием.

24. С какой целью в некоторых конструктивных элементах автомобилей применяют эффект избирательного переноса материала при трении?

а) снижения шума при работе агрегата; б) снижения трения ; в) повышения декоративных свойств поверхностей; в) снижения детонации при работе автомобильного двигателя.

25. Как называется процесс разрушения плотно контактирующих поверхностей пар металл-металл или металл-неметалл в результате малых перемещений?

а) фреттинг-коррозией; б) эрозией; в) вибрационной кавитацией; г) фрикционным растрескиванием.

26. Процесс образования тонких окисных пленок на поверхности металла для защиты его от коррозии называют ...

а) активированием; б) пассивированием; в) полированием; в) шлифованием.

27. Приведите эффективное средство борьбы с термомеханическим изнашиванием

а) снижение теплопроводности; б) придание хрупкости; в) создание микротрещин; г) высокая точность обработки.

28. Сколько характерных периодов изнашивания принято различать в общем случае при работе пар трения?

а) один; б) два; в) три; г) четыре.

29. В какой период работы пары трения происходит снижение скорости изнашивания?

а) в период микроприработки; б) в период нормального износа; в) в период аварийного износа; г) в межремонтный период.

30. Каким методом измерения износа преимущественно пользуются в условиях рядовой эксплуатации автомобилей и тракторов?

а) микрометрированием; б) методом искусственных баз; в) методом безразборного контроля; г) профилографированием.

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

8.2.3. Темы для самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы:

1. Научно-технический прогресс в автомобилестроении.
2. Факторы, влияющие на техническое состояние автомобилей.
3. Причины и виды отказов составных частей автомобилей.
4. Основные показатели работы автомобилей и автомобильного парка предприятия.
5. Основные понятия и определения в области трения.
6. Факторы, определяющие характер трения и его показатели.
7. Влияние смазочного материала на трение и долговечность сопряжений.
8. Этапы изнашивания и их отличительные особенности.
9. Методы измерения износа, их преимущества и недостатки.
10. Виды изнашивания, их краткая характеристика.
11. Условия развития усталостных процессов и их влияние на надежность сопряжений механических систем.
12. Механизм усталостного разрушения материала.
13. Характеристики циклов нагружения составных частей механических систем.
14. Испытания материалов на усталость.
15. Критерии оценки надежности резьбовых соединений.
16. Изнашивание сопряжения и его оценочные критерии.
17. Износ и годность машины.
18. Напряжения в пружинах и основные характеристики.
19. Запаса прочности пружины и характеристика ее предельного состояния.
20. Надежность радиальных и радиально-упорных шариковых подшипников.
21. Надежность упорных и упорно-радиальных шариковых подшипников.
22. Силы, действующие на посадочных поверхностях соединений с натягом.
23. Надежность соединений с натягом с учетом вероятностных характеристик.
24. Методика расчета потребности в запасных частях.
25. Вероятностный метод определения количества запасных частей.

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

27. Надежность коренного подшипника коленчатого вала автотракторного двигателя.

28. Нагрузки на подшипник коленчатого вала автотракторного двигателя на основе гидродинамической теории смазки.

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

30. Метод экспертных оценок качества изделий.

31. Расчет номенклатуры и количества запасных частей.

32. Конструктивные методы обеспечения надежности машин.

33. Обеспечение надежности машин при производстве.

34. Обеспечение надежности машин в эксплуатации.

35. Методы и средства технического диагностирования механических систем.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР, КР и КП по дисциплине «Надежность механических систем» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

8.2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для зачета

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.

8.3. 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»

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

Код и наименование компетенции УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач;

	задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки	решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки.

владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Обучающийся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
----------------	---	--	--	---

Код и наименование компетенции ОПК 5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

			конкурентоспособности.	
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов

8.3.2. 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-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки	проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки.	постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	
ОПК 5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», 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 выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

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.

9. 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 объеме 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) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.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», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «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) <http://students.polytech21.ru/login.php> (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» <http://library.polytech21.ru>

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

- «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com

- Znaniium.com - www.znaniium.com

- 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.

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

Основная литература

1. Зорин В. А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: учебник/В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990>

2. Долгин В. П. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503591>

Дополнительная литература

3. Салов П. М. Основы теории надежности и диагностики: учебное пособие / П.М. Салдов. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2002. – 176 с.

4. Павлов, И. А. Основы теории надежности и диагностики [Мультимедиа] : конспект лекций для специальности 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / И. А. Павлов. - Чебоксары : ЧПИ (ф) МГОУ, 2010. - 139 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503591>

11. 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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонюжты", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ
Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».
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
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объем массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-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.

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

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 205 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 до 31.12.2021
	Windows 7 OLPNLAcDmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	отечественное 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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	
№ 103а Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 до 31.12.2021
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20
	Yandex браузер	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)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

12. 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 магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 205 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; информационные стенды; шкаф; лабораторное оборудование для проведения исследований; разрезы гидравлических машин, гидравлическая арматура, <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	<u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

13. 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 беседах, 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.

14. 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.