



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Автор Чегулов Василий Владимирович, 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 16.05.2020 г).

*(указать наименование кафедры)*

# 1. Перечень планируемых результатов обучения, 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. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-9	Способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Пороговый уровень		
		Способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Способами сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности
		Продвинутый уровень		
		способы сравнения по	сравнивать по основным и	способами сравнения по основным и до-

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	дополнительным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	полнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности
		Высокий уровень		
		способы сравнения и анализа по основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Сравнивать и анализировать по основным и дополнительным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Способами сравнения и анализа по основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности
ПСК-1.2	Способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Пороговый уровень		
		методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов
Продвинутый уровень				

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		методы выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования и опытно-конструкторские разработки 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
		Высокий уровень		
		Методы выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и всесторонней проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования и опытно-конструкторские разработки по поиску и всесторонней проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и всесторонней проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов
ПСК-1.8	Способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Пороговый уровень		
		порядок разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	порядком разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов
		Продвинутый уровень		
		порядок разработки и согласования технологической	разрабатывать и согласовывать технологическую	порядком разработки и согласования технологической

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		ской документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов
		<b>Высокий уровень</b>		
		Порядок разработки, согласования и слежения за выполнением требований технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Разрабатывать, согласовывать и следить за выполнением требований технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Порядком разработки, согласования и слежения за выполнением требований технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов
ПСК – 1.13	Способностью организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	<b>Пороговый уровень</b>		
		способы организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования
		<b>Продвинутый уровень</b>		
		методы организации технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей	организовывать технический контроль с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации	методами организации технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		и тракторов и их технологического оборудования	автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	их технологического оборудования
		Высокий уровень		
		Методы организации своевременного технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Организовывать своевременный технический контроль с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Методами организации своевременного технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность механических систем» реализуется в рамках базовой части (дисциплин специализации) учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Математика»; «Детали машин и основы конструирования»; «Электрооборудование автомобилей и тракторов»; «Энергетические установки автомобилей и тракторов»; «Технология производства автомобилей и тракторов»; «Основы расчета конструкции и агрегатов автомобилей»; «Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания», «Основы теории надежности».

Дисциплина является опорой для изучения следующих дисциплин: «Технология производства автомобилей и тракторов»; «Теория автомобилей и тракторов»; «Проектирование автомобилей и тракторов»; «Эксплуатация автомобилей и тракторов»; «Испытания автомобилей и тракторов»; «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов»; «Автосервис и фирменное обслуживание»; «Экономика предприятия».

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы – 144 часа, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
7	очная	18		36	90		экзамен
8	заочная	6		10	92		экзамен



#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Надежность и техническое состояние механических систем	2		4	10	ПК-9
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	2		4	10	ПСК – 1.13
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	2		4	10	ПСК – 1.13
Усталостное разрушение деталей	2		4	10	ПСК – 1.13
Надежность, износ и ресурс механических систем	2		4	10	ПК-9
Расчет надежности элементов механических систем	2		4	10	ПК-9
Восстановление работоспособности элементов механических систем	2		4	10	ПСК-1.2 ПСК – 1.8
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	2		4	10	ПСК-1.2 ПСК – 1.8
Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	2		4	10	ПК-9 ПСК-1.2 ПСК – 1.8
Итого	18		36	90	
Экзамен				36	

##### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Надежность и техническое состояние механических систем	0,5		0,75	14	ПК-9
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	0,5		0,75	14	ПСК – 1.13
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	0,75		1	14	ПСК – 1.13
Усталостное разрушение деталей	0,75		1	14	ПСК – 1.13
Надежность, износ и ресурс механических систем	1		2	14	ПК-9

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Расчет надежности элементов механических систем	1		2	14	ПК-9
Восстановление работоспособности элементов механических систем	0,5		1	14	ПСК-1.2 ПСК – 1.8
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	0,5		1	12	ПСК-1.2 ПСК – 1.8
Обеспечение надежности механических систем на различных этапах их жизненного цикла	0,5		0, 5	16	ПК-9 ПСК-1.2 ПСК – 1.8
Итого	6		10	92	
Экзамен				9	

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: выполнение заданий курсовой работы, подготовку к выполнению лабораторных работ и тестирования.

## **6. 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;
- 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, ответ-

ственности, 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: соотношение 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.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, тематика докладов и рефератов)
5.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
ПК-9 Способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Пороговый уровень	<b>знать:</b> способы сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности <b>уметь:</b> сравнивать по основным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности <b>владеть:</b> способами сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	Удовлетворительно	Опрос, индивидуальное задание, тест, экзамен

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> способы сравнения по основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p> <p><b>уметь:</b> сравнивать по основным и дополнительным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p> <p><b>владеть:</b> способами сравнения по основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p>	хорошо	Опрос, доклад, индивидуальное задание, экзамен
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> способы сравнения и анализа по основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p> <p><b>уметь:</b> сравнивать и анализировать по основным и дополнительным критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p> <p><b>владеть:</b> способами сравнения и анализа по основным и дополнительным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p>	отлично	Опрос, доклад, тест, экзамен

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
<p><b>ПСК-1.2</b> Способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p>	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p> <p><b>уметь:</b> проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p> <p><b>владеть:</b> методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p>	удовлетворительно	Опрос, индивидуальное задание, тест, экзамен
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> методы выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p> <p><b>уметь:</b> выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования и опытно-конструкторские разработки по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p> <p><b>владеть:</b> методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p>	хорошо	Опрос, доклад, индивидуальное задание, экзамен

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> методы выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и всесторонней проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p> <p><b>уметь:</b> выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования и опытно-конструкторские разработки по поиску и всесторонней проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p> <p><b>владеть:</b> методами выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований и опытно-конструкторских разработок по поиску и всесторонней проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов</p>	отлично	Опрос, доклад, тест, экзамен
ПСК – 1.8 Способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> порядок разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p> <p><b>владеть:</b> порядком разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p>	удовлетворительно	Опрос, индивидуальное задание, тест, экзамен

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> порядок разработки и согласования технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать и согласовывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p> <p><b>владеть:</b> порядком разработки и согласования технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p>	хорошо	Опрос, доклад, индивидуальное задание, экзамен
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> порядок разработки, согласования и слежения за выполнением требований технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать, согласовывать и следить за выполнением требований технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p> <p><b>владеть:</b> порядком разработки, согласования и слежения за выполнением требований технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов</p>	отлично	Опрос, доклад, тест, экзамен



Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
<p>ПСК – 1.13</p> <p>Способностью организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p>	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> способы организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p> <p><b>уметь:</b> организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p> <p><b>владеть:</b> способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p>	удовлетворительно	Опрос, индивидуальное задание, тест, экзамен
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> методы организации технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p> <p><b>уметь:</b> организовывать технический контроль с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p> <p><b>владеть:</b> способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p>	хорошо	Опрос, доклад, индивидуальное задание, экзамен

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> методы организации своевременного технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p> <p><b>уметь:</b> организовывать своевременный технический контроль с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p> <p><b>владеть:</b> методами организации своевременного технического контроля с необходимой точностью при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования</p>	отлично	Опрос, доклад, тест, экзамен

Оценка «неудовлетворительно» ставится при непрохождении порогового уровня.

### 7.1. Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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.

## 8.2. 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"> <li>1. Перечислите основные показатели надежности автомобильной техники.</li> <li>2. Дайте определение понятиям «исправное состояние», «неисправное состояние», «работоспособное состояние», «неработоспособное состояние», «предельное состояние».</li> <li>3. От каких факторов зависит надежность машин?</li> <li>4. Каково значение механических нагрузок и вибрации в изменении надежности машин?</li> <li>5. Какова связь качества механических систем с надежностью?</li> <li>6. Какими показателями можно оценить качество механических систем? смеси идеальных газов.</li> <li>7. Какие понятия теории надежности, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом, Вы знаете?</li> <li>8. Охарактеризуйте понятия «ресурс», «остаточный ресурс», «назначенный ресурс».</li> <li>9. Как Вы понимаете «вероятность восстановления», «среднее время восстановления»?</li> </ol>
Физические основы нарушения работоспособности механических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите общие причины отказов элементов.</li> <li>2. Определяется ли механизм возникновения отказов свойствами материала?</li> <li>3. Какие основные факторы вызывают напряжения в металле?</li> <li>4. Какое влияние на работоспособность элементов и возникновение отказов оказывают процессы на поверхности тела?</li> <li>5. Как влияют напряжения, вызванные нагрузкой, на скорость появления отказов?</li> <li>6. Приводит ли коррозия металла на его поверхности к возникновению отказа элемента?</li> <li>7. Как Вы понимаете «напряжения первого рода»?</li> <li>8. Изменяется геометрический профиль поверхности детали в результате возникновения внутренних напряжений?</li> <li>9. Приведите «правило градиента».</li> </ol>
Процессы трения и изнашивания элементов механических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные виды изнашивания деталей автомобильной техники Вы знаете?</li> <li>2. Приведите примеры механического, молекулярно-механического и коррозионно-механического изнашивания деталей автомобилей.</li> <li>3. Влияют ли процессы старения на надежность механических систем?</li> <li>4. Каковы общие закономерности изнашивания?</li> <li>5. Приведите основные методы измерения износа.</li> <li>6. Каково влияние износа на надежность составных частей машин?</li> <li>7. Как Вы понимаете «параметрический отказ»?</li> <li>8. Поясните механизм возникновения внезапного и постепенного отказов.</li> </ol>

	9. Приведите схему формирования параметрического отказа
Усталостное разрушение деталей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бывают ли «напряжения второго рода»?</li> <li>2. Каков механизм возникновения дислокаций в металле?</li> <li>3. Приведите определение усталости металла.</li> <li>4. Какова связь между деформациями и напряжениями?</li> <li>5. Какие дефекты могут быть в материале?</li> <li>6. Что такое «концентрация напряжений» ?</li> <li>7. Как Вы понимаете «предел выносливости материала»?</li> <li>8. Поясните механизм развития сдвигов в микротрещине.</li> <li>9. Какие детали автомобиля подвержены усталостному разрушению?</li> </ol>
Надежность, износ и ресурс механических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие методы измерения износа сопряжений Вы знаете?</li> <li>2. Как Вы понимаете «равнопрочность деталей»?</li> <li>3. Как определяют силу затяжки резьбового соединения?</li> <li>4. Каковы оценочные критерии надежности резьбовых соединений?</li> <li>5. Какие этапы изнашивания деталей Вы знаете?</li> <li>6. Какие виды износа машин принято различать?</li> <li>7. Как рассчитывают коэффициент запаса по критерию статической прочности резьбового соединения?</li> <li>8. Как Вы понимаете «квантиль нормального распределения»?</li> <li>9. Как определяют скорость изнашивания сопряжения?</li> </ol>
Расчет надежности элементов механических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По какой формуле определяют напряжения в пружине?</li> <li>2. Что подразумевается под «амплитудой цикла»?</li> <li>3. Как Вы понимаете «динамическую грузоподъемность» подшипника?</li> <li>4. Как рассчитывают среднее напряжение цикла нагружения?</li> <li>5. Как определяют номинальный ресурс подшипника?</li> <li>6. Приведите формулу для определения среднего значения натяга.</li> <li>7. С какой целью рассчитывают коэффициент асимметрии цикла?</li> <li>8. Как Вы понимает «усталость металла»?</li> <li>9. Что подразумевается под «пределом текучести»?</li> </ol>
Восстановление работоспособности элементов механических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От каких факторов зависят нормы расхода запасных частей?</li> <li>2. В чем состоит сущность вероятностного метода определения количества запасных частей?</li> <li>3. Каково влияние зазоров в подшипнике коленчатого вала двигателя на его долговечность?</li> <li>4. Какие виды норм расхода запасных частей бывают?</li> <li>5. Как рассчитывают давление между шейкой коленчатого вала и вкладышем?</li> <li>6. От чего зависит длина шейки коленчатого вала?</li> <li>7. Как выполняют расчет потребности в запасных частях?</li> <li>8. Как определяют относительный зазор между шейкой коленчатого вала и вкладышем?</li> <li>9. Приведите формулу для определения запаса надежности по толщине масляного слоя между вкладышем и шейкой коленчатого вала двигателя.</li> </ol>
Оценка показателей надежности и расхода запасных частей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие качественные показатели механических систем Вы знаете?</li> <li>2. В каких случаях применяют метод экспертных оценок надежности механических систем?</li> <li>3. Какие факторы учитываются при выборе номенклатуры запасных частей?</li> <li>4. В чем состоит управление качеством и надежность механических систем?</li> <li>5. Какие виды оценок выносятся при экспертном методе определения качества изделия ?</li> <li>6. В чем состоит сущность расчетного метода определения запасных ча-</li> </ol>

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

### **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. 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 – сбой

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

### 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

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

ПК-9 Способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	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 конкурентоспособности	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
<b>уметь</b>	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
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения способами сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет способами сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способами сравнения по основным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов



	регатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	емых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	ным критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	тируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности
<b>ПСК-1.2</b> Способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять 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
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей

	автомобилей и тракторов	совершенствования автомобилей и тракторов	идей совершенствования автомобилей и тракторов	совершенствования автомобилей и тракторов
<b>ПСК – 1.8</b> Способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: порядок разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: порядок разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: порядок разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: порядок разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет порядком разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения порядком разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками порядком разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет порядком разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей
<b>ПСК – 1.13</b> Способностью организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования				

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способами организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования

## 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) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://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: - «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.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. Надежность и диагностика технических систем : учебное пособие / А. А. Воробьев, Г. П. Карлов, И. Н. Спицын [и др.]. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147607>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Николаев, А. В. Надежность механических систем : учебное пособие / А. В. Николаев, А. А. Иванов. — Тверь : Тверская ГСХА, 2021. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193993>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

4. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 244 с. — ISBN 978-5-7262-1765-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75707>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Надежность механических систем : учебное пособие / составители С-С. Ш. Саая, О. О. Куулар. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156172>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 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.

#### 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 <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a>	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
Все об автомобильных марках <a href="https://proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/">https://proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/</a>	Описание истории создания автомобилей в мире и в России. Свободный доступ
История автомобилей	Автомобиль величайшее изобретение, на-

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p><a href="https://autohs.ru/avtomobili/legkovye/istoriya-razvitiya-avtomobilya-rannie-gody.html">https://autohs.ru/avtomobili/legkovye/istoriya-razvitiya-avtomobilya-rannie-gody.html</a></p>	<p>всегда изменившееся человечество. История развития автомобиля тесно связана с великими изобретателями и инженерами. Но в отличие от других крупных изобретений, оригинальная идея автомобиля не может быть приписана одному человеку. Над ней работали множество людей из разных стран мира. На этом сайте речь пойдет о начальном этапе развития автомобиля. Свободный доступ</p>
<p>Научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></p>	<p>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</p>
<p>Трактор. История развития тракторной техники <a href="http://i-kiss.ru/rubrika/traktora">http://i-kiss.ru/rubrika/traktora</a></p>	<p>Трактор - это самодвижущаяся (гусеничная или колёсная) машина, предназначенная для выполнения сельскохозяйственных, дорожно-строительных, землеройных, транспортных и других работ в агрегате с прицепными, навесными или стационарными машинами, механизмами и приспособлениями. Слово «трактор» происходит от английского слово «track». Трак - это основной элемент, из которого собирается гусеница. Свободный доступ</p>
<p>Профессия инженер-механик <a href="https://www.profguide.io/professions/injener_mehanik.html">https://www.profguide.io/professions/injener_mehanik.html</a></p>	<p>Инженер-механик (mechanical engineer) – это специалист, который занимается проектированием, конструированием и эксплуатацией механического оборудования, машин, аппаратов в различных сферах производства и народного хозяйства. Свободный доступ</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>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, интер-</p>

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	<p>вью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p> <p>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.</p>

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	<a href="https://www.asmap.ru/index.php">https://www.asmap.ru/index.php</a>
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	<a href="http://российский-союз-инженеров.рф/">http://российский-союз-инженеров.рф/</a>
Ассоциация «Российские автомобильные дилеры»	РОАД	Некоммерческая организация – объединение юридических лиц	Координация предпринимательской деятельности, представление и защита общих имущественных интересов в области автомобильного дилерства	<a href="https://www.asroad.org/">https://www.asroad.org/</a>

## 12. 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.)
-----------	-------------------------	--



215б Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Windows 7 OLPNLAcadmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	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)
	Windows 7 OLPNLAcadmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 112б	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcadmс	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	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)	

### 13. 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 бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации помещение №2156	<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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1126	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

#### **14. 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.

## **15. 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 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 08 от «20» мая 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.