

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Владимирович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 29.08.2023 08:18:22  
Уникальный программный ключ: «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
2539477a8ecf70c1e5b0c8a7c1c1c1c1

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

**Кафедра транспортно-технологических машин**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность подготовки	<b>«Автомобили и автомобильное хозяйство»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная и заочная</b>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Автор Никулин Игорь Васильевич, 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 16.05.2020г.).

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

Целями освоения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» являются:

- изучение основных причин снижения работоспособности транспортно-технологических машин и комплексов (ТТМиК) при их эксплуатации;
- изучение процессов взаимодействия рабочих поверхностей деталей, законов изнашивания сопряжений и изменения параметров их профиля под действием факторов, определяющих характер трения;
- изучение процессов старения, условий, характера и механизма развития усталостных и коррозионных процессов на деталях ТТМиК;
- освоение методов повышения износостойкости деталей на этапах жизненного цикла ТТМиК, а также эксплуатационных методов, обеспечивающих их работоспособное состояние.

## 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-15	Владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Пороговый уровень		
		Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения ее работоспособности	Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности
		Продвинутый уровень		
		Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и	Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,	Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		последствия прекращения работоспособности и способы устранения неисправностей	причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей	и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей
		Высокий уровень		
		Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения работоспособности и способы устранения неисправностей и восстановления работоспособности	Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей и восстановления работоспособности	Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей и восстановления работоспособности
ПК-40	Способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Пороговый уровень		
		Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
		Продвинутый уровень		
		Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса	машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса	технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса
		Высокий уровень		
		Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» реализуется в рамках вариативной части учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Математика»; «Теория механизмов и машин»; «Детали машин и основы конструирования»; «Технология конструкционных материалов».

Дисциплина является опорой для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности»; «Экономика предприятия АТП»; «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; «Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы - 72 часа, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
6	очная	18		18	36		зачет
7	заочная	4		6	58		зачет

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

#### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Введение. Цели и задачи дисциплины, основные понятия, термины, определения	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Жизненный цикл технических систем	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Факторы, влияющие на работоспособность машин при эксплуатации	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Процессы трения	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Виды изнашивания и их характеристика	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Изменение свойств элементов технических систем при старении	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Усталостное разрушение деталей машин	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Классификация и характеристика коррозионных процессов	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Методы восстановления работоспособности технических систем	2		2	4	ПК-15, ПК-40
Всего часов	18		18	36	
Зачет				-	

#### Заочная форма обучения:

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Введение. Цели и задачи дисциплины, основные понятия, термины, определения	0,25		0,5	8	ПК-15, ПК-40

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Жизненный цикл технических систем	0,5		0,5	8	ПК-15, ПК-40
Факторы, влияющие на работоспособность машин при эксплуатации	0,5		0,75	6	ПК-15, ПК-40
Процессы трения	0,5		0,75	6	ПК-15, ПК-40
Виды изнашивания и их характеристика	0,5		0,75	6	ПК-15, ПК-40
Изменение свойств элементов технических систем при старении	0,5		1	6	ПК-15, ПК-40
Усталостное разрушение деталей машин	0,5		0,75	6	ПК-15, ПК-40
Классификация и характеристика коррозионных процессов	0,5		0,5	8	ПК-15, ПК-40
Методы восстановления работоспособности технических систем	0,25		0,5	8	ПК-15, ПК-40
Всего часов	4		6	58	
Зачет				4	

## 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:

- показ демонстрационного материала;
- короткие дискуссии;
- техника обратной связи с аудиторией;
- сравнение теории с практикой;
- анализ и синтез технических решений;
- собеседование;
- деловая игра и поиск оптимального решения;
- метод разбора конкретных ситуаций и др.

Используя видеоролики (сайт YouTube) и проекционную аппаратуру, демонстрируются отдельные фрагменты по изучаемой теме.

Применяются технологии презентации в виде слайдов, выполненных в программе Power Point. По отдельным темам дисциплины проводятся дискуссии, собеседования.

Средства активизации по каждому виду занятий:

а) при лекционном преподавании – постановка цели и задачи, демонстрация слайдов, обзор ситуаций, техника обратной связи и др.;

б) при проведении практических занятиях – короткие дискуссии, разбор конкретных ситуаций, аргументация фактов, сравнение теории с практикой, анализ и синтез, деловая игра, поиск оптимального решения в условиях неопределенности и др.

По дисциплине «Основы работоспособности технических систем» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20 % от общего числа аудиторных занятий:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Интерактивная форма	Формируемые компетенции (код)
Л	Введение. Цели и задачи дисциплины, основные понятия, термины, определения	0,4	Связь с другими дисциплинами	ПК-15, ПК-40
Л	Жизненный цикл технических систем	0,4	Видеоролик по жизненному циклу автомобиля	ПК-15, ПК-40
Л	Факторы, влияющие на работоспособность машин при эксплуатации	0,4	Разбор конкретной ситуации	ПК-15
Л	Процессы трения	0,4	Примеры из практики эксплуатации автомобилей	ПК-15
Л	Виды изнашивания и их характеристика	0,4	Сравнительный анализ изнашивания деталей автомобилей	ПК-15
Л	Изменение свойств элементов технических систем при старении	0,4	Слайды по износу автошин	ПК-15
Л	Усталостное разрушение деталей машин	0,4	Выделение отдельных деталей, подверженных усталостному разрушению	ПК-15
Л	Классификация и характеристика коррозионных процессов	0,4	Слайды по коррозии автомобилей»	ПК-15
Л	Методы восстановления работоспособности технических систем	0,4	Видеоролик по восстановлению автомобилей	ПК-15, ПК-40
Пр	Определение износа автомобиля	0,4	Анализ различных моделей автомобилей	ПК-15
Пр	Расчет болтового соединения вероятностным методом	0,4	Сравнение традиционного и вероятностного	ПК-15, ПК-40

			метода расчета	
Пр	Определение напряжений в подшипнике скольжения	0,4	Сравнение деталей по признаку возникающих напряжений	ПК-15, ПК-40
Пр	Расчет остаточного ресурса сопряжения	0,4	Внимание на необходимость выполнения расчета	ПК-15, ПК-40
Пр	Распределение высот неровностей трущейся поверхности	0,4	Дискуссия по определению высот неровностей	ПК-15
Пр	Определение потери ресурса автомобильных шин	0,4	Примеры из практики	ПК-15, ПК-40
Пр	Расчет на усталостную прочность клапанной пружины ДВС	0,4	Анализ ситуаций при замене пружин	ПК-15
Пр	Определение предельного износа сопряжения по критерию безопасности	0,4	Акцент на актуальность задачи	ПК-15
Пр	Расчет пружины задней подвески автомобиля на прочность	0,4	Обращение внимания на важность проблемы	ПК-15

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

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)

### 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 компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
<b>ПК-15</b> Владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособно	Пороговый уровень	<b>знать:</b> Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения ее работоспособности <b>уметь:</b> Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности <b>владеть:</b> Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	зачтено	Доклад, сообщение (ДС) Реферат (Р) Устный опрос собеседование, (УО)

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
сти	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения работоспособности и способы устранения неисправностей</p> <p><b>уметь:</b> Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей</p> <p><b>владеть:</b> Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей</p>	зачтено	Доклад, сообщение (ДС) Реферат (Р) Устный опрос собеседование, (УО)
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения работоспособности и способы устранения неисправностей и восстановления работоспособности</p> <p><b>уметь:</b> Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей и восстановления работоспособности</p> <p><b>владеть:</b> Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей и восстановления работоспособности</p>	зачтено	Доклад, сообщение (ДС) Реферат (Р) Устный опрос собеседование, (УО)

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
<p><b>ПК-40</b> Способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>уметь:</b> Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>владеть:</b> Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	зачтено	<p>Устный опрос собеседование, (УО) Тест (Т) Реферат (Р) Доклад, сообщение (ДС)</p>
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса</p> <p><b>уметь:</b> Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса</p> <p><b>владеть:</b> Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса</p>	зачтено	<p>Устный опрос собеседование, (УО) Тест (Т) Реферат (Р) Доклад, сообщение (ДС)</p>

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления</p> <p><b>уметь:</b> Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления</p> <p><b>владеть:</b> Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления</p>	зачтено	Устный опрос собеседование, (УО) Тест (Т) Реферат (Р) Доклад, сообщение (ДС)

При непрохождении порогового уровня ставится оценка «не зачтено».

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
Введение. Цели и задачи дисциплины, основные понятия, термины, определения	1. Общие понятия о работоспособности машин.
	2. По каким признакам проводят классификацию отказов автомобилей?
	3. Как Вы понимаете «зависимый» и «независимый», «явный» и «скрытый» отказы?
Жизненный цикл технических систем	1. Как Вы понимаете «жизненный цикл машин»?
	2. Дайте определения понятиям «конструктивный отказ», «производственный отказ», «эксплуатационный отказ».
	3. Как Вы представляете «обслуживаемый объект» и «необслуживаемый объект»?
Факторы, влияющие на работоспособность машин при эксплуатации	1. Влияют ли физико-механические свойства деталей на работоспособность машин в целом?
	2. Перечислите факторы окружающей среды, оказывающие на работоспособность автомобиля.

Тема (раздел)	Вопросы
	3. Как влияет своевременность выполнения операций технического обслуживания на работоспособность машин?
Процессы трения	1. Приведите основные понятия и определения в области трения и износа.
	2. Какие явления происходят при контакте и взаимодействии рабочих поверхностей деталей?
	3. Каковы основные факторы, определяющие характер трения?
Виды изнашивания и их характеристика	1. Приведите основные виды изнашивания деталей автомобилей.
	2. Каково влияние износа на работоспособность составных частей автомобилей?
	3. В чем состоит отличие внезапного отказа от постепенного?
Изменение свойств элементов технических систем при старении	1. Как Вы понимаете процесс старения материалов?
	2. Снижается ли ресурс автомобильных шин при хранении?
	3. Процесс старения материала – это обратимый или необратимый процесс?
Усталостное разрушение деталей машин	1. Приведите условия развития усталостных процессов.
	2. Какие напряжения возникают в материале при усталостных процессах?
	3. Какова взаимосвязь между деформацией и напряжением?
Классификация и характеристика коррозионных процессов	1. Какое влияние оказывают факторы окружающей среды на коррозию деталей автомобилей?
	2. Объясните характер коррозионного разрушения деталей автомобилей.
	3. Что такое «фреттинг-коррозия»?
Методы восстановления работоспособности технических систем	1. Каковы основные причины нарушения работоспособности силовой установки транспортных машин.
	2. Работоспособность элементов ходовой части.
	3. Как восстанавливают работоспособность электрооборудования машин?

### 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.

### 7.2.2. 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 – сбои

14. Как называется самоустраняющийся кратковременный отказ? Что это?

1 – постепенный

2 – внезапный

3 – самоустраняющийся

4 – перемежающийся

5 – сбой

15. По какому классификационному признаку отказы подразделяют на независимые и зависимые?

1 – по времени возникновения

2 – по характеру возникновения

3 – по взаимосвязи

4 – по причине возникновения

5 – по группам сложности

16. По какому классификационному признаку отказы делят на исследовательские, расчетно-конструкторские, производственно-технологические и эксплуатационные?

1 – по времени возникновения

2 – по характеру возникновения

3 – по взаимосвязи

4 – по причине возникновения

5 – по группам сложности

17. По какому классификационному признаку отказы делят на тягчайшие, тяжелые, средние и незначительные?

1 – по времени возникновения

2 – по характеру возникновения

3 – по взаимосвязи

4 – по последствиям и затратам

5 – по группам сложности

18. По какому классификационному признаку отказы делят на три группы?

1 – по времени возникновения

2 – по характеру возникновения

3 – по группам сложности

4 – по последствиям и затратам

5 – по группам сложности

19. К какой группе сложности относятся отказы, устраняемые ремонтом или заменой деталей, расположенных снаружи сборочных единиц, и агрегатов без разборки последних, а также отказы, устранение которых требует внеочередного проведения операций ТО-1 и ТО-2?

1 – к первой и второй группам сложности

2 – к первой группе сложности

3 – ко второй группе сложности

4 – к третьей группе сложности

5 – ни к какой, так как предусматривается только ТО, а ремонт не предусматривается

20. К какой группе сложности относятся отказы, устраняемые ремонтом или заменой легкодоступных сборочных единиц и агрегатов (или их деталей), а также отказы, устранение которых требует раскрытия внутренних полостей основных агрегатов без их разборки или внеочередного проведения операций ТО-3?

1 – к первой и второй группам сложности

2 – к первой группе сложности

3 – ко второй группе сложности

4 – к третьей группе сложности

5 – ни к какой, так как предусматривается только ТО, а ремонт не предусматривается

21. К какой группе сложности относятся отказы, для устранения которых необходимы разборка или расчленение основных агрегатов машины?

1 – к первой и второй группам сложности

2 – к первой группе сложности

3 – ко второй группе сложности

4 – к третьей группе сложности

5 – ни к какой, так как предусматривается только ремонт ТО, а ТО не предусматривается

22. Что является причиной износа деталей машин?

1 – перегрузки

2 – отсутствие смазки

- 3 – внутреннее трение
- 4 – внешнее трение
- 5 – высокая скорость относительного перемещения деталей

23. Как в соответствии с ГОСТ 23.002-78 называется явление сопротивления относительному перемещению, возникающему между двумя телами в зонах соприкосновения поверхностей по касательным к ним, сопровождаемое диссипацией энергии. Что это?

- 1 – схватывание
- 2 – внешнее трение
- 3 – внутреннее трение
- 4 – коррозия
- 5 – адгезия

24. Какой вид изнашивания поверхностей деталей характерен для трения скольжения (Что характерно?)?

- 1 – питтинг
- 2 – истирание
- 3 – выкрашивание
- 4 – смятие и выкрашивание
- 5 – адгезия

25. Какой вид изнашивания поверхностей деталей характерен для трения качения (Что характерно?)?

- 1 – питтинг
- 2 – истирание
- 3 – выкрашивание
- 4 – смятие и выкрашивание
- 5 – адгезия

26. Какой вид изнашивания поверхностей характерен для деталей, работающих в условиях сложного трения, при котором происходит перекатывание со сдвигом (зубчатые передачи). (Что характерно?)?

- 1 – фреттинг-коррозия
- 2 – истирание
- 3 – выкрашивание
- 4 – смятие и выкрашивание
- 5 – адгезия

27. Для какого трения характерно механическое зацепление микронеровностей и молекулярное взаимодействие поверхностей в зоне контакта?

- 1 – сухого
- 2 – жидкостного
- 3 – полужидкостного
- 4 – граничного
- 5 – избирательного переноса

28. При каком трении молекулярное взаимодействие трущихся поверхностей практически отсутствует?

- 1 – сухом
- 2 – жидкостном
- 3 – полужидкостном
- 4 – граничном
- 5 – избирательном переносе

29. При каком виде трения его закономерности определяются объемными свойствами смазки, ее вязкостью и не зависят от природы трущихся поверхностей?

- 1 – сухом
- 2 – полужидкостном
- 3 – жидкостном
- 4 – граничном
- 5 – избирательном переносе

30. Как называется трение, при котором поверхности разделены слоем смазки, однако при этом возможно касание выступов неровностей этих поверхностей (какое трение)?

- 1 – сухое
- 2 – граничное
- 3 – полужидкостное
- 4 – жидкостное
- 5 – избирательный перенос

**Таблица правильных ответов**

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

### **Шкала оценивания результатов тестирования**

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

### **7.2.3 Темы для самостоятельной работы студентов**

1. Технический прогресс и надежность технических систем.
2. Этапы жизненного цикла технических систем.
3. Общие понятия о работоспособности машин.
4. Обеспечение работоспособности машин как основной фактор повышения эксплуатационных показателей.

5. Основные причины снижения работоспособности машин при эксплуатации.
6. Изменение физико-механических свойств рабочих поверхностей деталей.
7. Показатели работоспособности элементов машин.
8. Взаимодействие рабочих поверхностей деталей.
9. Структура и физико-механические свойства материала поверхностного слоя детали.
10. Параметры профиля рабочей поверхности детали и их вероятностные характеристики.
11. Основные понятия и определения в области трения и износа.
12. Общие закономерности изнашивания трущихся поверхностей.
13. Факторы, определяющие характер изнашивания пары трения.
14. Особенности процесса трения в условиях наличия и отсутствия смазочных материалов на поверхностях сопрягаемых деталей.
15. Механизм смазочного действия масляных пленок при взаимодействии трущихся поверхностей.
16. Тепловые процессы, сопровождающие трение.
17. Зависимость коэффициента трения от скорости скольжения.
18. Сила трения и коэффициент трения скольжения.
19. Сила трения и коэффициент трения качения.
20. Виды изнашивания деталей автомобилей.
21. Факторы, влияющие на абразивное изнашивание деталей автомобиля.
22. Особенности процесса изнашивания при заедании.
23. Составные части силового агрегата автомобиля, подверженные кавитационному разрушению.
24. Фреттинг-коррозия элементов автомобиля.
25. Условия развития усталостных процессов при циклическом режиме работы сопряжений.
26. Напряжения, возникающие в материале при усталостных процессах.
27. Эпюры остаточных напряжений I рода.
28. Факторы, влияющие на внутренние остаточные напряжения в материале.
29. Правило градиента изменения прочностных свойств материала, применяемое при подборе материалов пары трения.
30. Механизм коррозионно-механического изнашивания трущихся поверхностей.
31. Методы измерения износа трущихся поверхностей.
32. Коррозионные процессы, характерные для деталей автомобилей и условия их протекания.
33. Виды и характер коррозионного разрушения деталей.
34. Факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов на поверхностях составных частей автомобилей.

35. Атмосферная коррозия деталей автомобиля.
36. Составные части автомобиля, подверженные электрохимической коррозии.
37. Методы защиты от коррозии деталей автомобилей, основанные на воздействии на среду.
38. Методы защиты от коррозии деталей автомобилей, основанные на воздействии на металл.
39. Комбинированные методы защиты деталей автомобилей от коррозии.
40. Изменение работоспособности на этапах жизненного цикла машин.
41. Планирование показателей надежности машин и ее обеспечение.
42. Определение показателей работоспособности элементов машин и модели ее оптимизации.
43. Работоспособность силовой установки и элементов ходовой части транспортных машин.
44. Факторы, влияющие на работоспособность системы охлаждения силовой установки.
45. Работоспособность системы выпуска отработавших газов автомобильного двигателя.
46. Работоспособность электрооборудования машин.
47. Износ основных элементов коробки передач и заднего моста автомобиля.
48. Основные причины износов и повреждений кузовов.
49. Особые условия эксплуатации, их влияние на надежность подвижного состава.
50. Основы управления работоспособностью автомобилей.

### **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

**7.2.4 Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**  
РГР, КР и КП по дисциплине «Основы работоспособности технических систем» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### **7.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

#### **Вопросы для зачета**

1. Технический прогресс и надежность машин.
2. Этапы жизненного цикла технических систем.
3. Признаки классификации отказов автомобилей.
4. Технические состояния автомобиля.
5. Основные причины снижения работоспособности машин в эксплуатации.
6. Контакт рабочих поверхностей деталей сопряжений.
7. Физико-механические свойства поверхностного слоя детали.
8. Механическое взаимодействие рабочих поверхностей деталей.
9. Параметры профиля рабочей поверхности детали.
10. Вероятностные характеристики параметров профиля рабочей поверхности.
11. Основные понятия в области трения и износа.
12. Факторы, определяющие характер трения.
13. Влияние смазочных материалов на трение.
14. Тепловые процессы, сопровождающие трение.
15. Сила трения и коэффициент трения скольжения.
16. Сила трения и коэффициент трения качения.
17. Общие закономерности изнашивания.
18. Абразивное изнашивание.
19. Виды изнашивания деталей автомобилей.
20. Изнашивание при заедании.
21. Методы измерения износа.
22. Условия развития усталостных процессов.
23. Внутренние напряжения, возникающие в металле при усталостных процессах.
24. Оценка параметров усталости материала детали методами ускоренных испытаний.
25. Механизм усталостного разрушения материала.
26. Коррозионно-механическое изнашивание.
27. Эксплуатационные факторы, определяющие характер и интенсивность изнашивания элементов машин.
28. Механизм смазочного действия масел.
29. Требования, предъявляемые к маслам и пластичным смазочным материалам.

30. Изменение свойств жидких и пластичных смазочных материалов в процессе использования.
31. Классификация коррозионных процессов.
32. Коррозионные процессы, характерные для деталей автомобилей.
33. Влияние физико-механических свойств деталей автомобилей на их коррозионное разрушение.
34. Методы защиты деталей автомобилей от коррозии.
35. Применение полимерных материалов при защите составных частей автомобилей от коррозии.
36. Основы управления работоспособностью автомобиля.
37. Работоспособность силового агрегата автомобиля.
38. Работоспособность тормозной системы автомобиля.
39. Работоспособность рулевого управления и ходовой части автомобиля.
40. Работоспособность электрооборудования машин.

### **7.3. 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»

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

<b>ПК-15</b> Владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>Не зачтено</b>	<b>зачтено</b>	<b>зачтено</b>	<b>зачтено</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:

	соответствие следующих знаний: технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения ее работоспособности	технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения ее работоспособности	следующих знаний: технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения ее работоспособности	технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения ее работоспособности
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности

**ПК-40** Способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

			оборудования	
--	--	--	--------------	--

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-15	Технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения работоспособности и способы устранения неисправностей и восстановления работоспособности	Использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей и восстановления работоспособности	Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения работоспособности и способов устранения неисправностей и восстановления работоспособности	
ПК-40	Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	

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 «Гидравлические и пневматические системы», 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.

## 8. 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](mailto:@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

Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511258>

Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518263>

### Дополнительная литература

Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-13028-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496511>

Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519084>

### Периодика

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

2. Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета : Научный рецензируемый журнал. <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 <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>	Автомобиль величайшее изобретение, навсегда изменившее 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
Научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	<p>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, 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.</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.)
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)	Windows 7 OLPNLAcdmc	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 2B1E-	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 2156	211224-064549-2-19382	
	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)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126	Windows 7 OLPNLAcdmс	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)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	24.12.2021 до 31.12.2023

### 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) № 215б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<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 № 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<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 «Основы работоспособности техническим 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 «Основы работоспособности техническим 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.