

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»
Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) - Сервис транспортных и
транспортно-технологических машин и оборудования

Квалификация - Бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основные цели дисциплины: освоения обучающимися знаний в области обеспечения работоспособности и освоение методов прогнозирования показателей работоспособности технических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение простых закономерностей изменения эксплуатационных свойств и причин изменения работоспособности отдельных элементов машин (агрегатов, деталей).
- статистическое оценивание различных вероятностных характеристик отказов и их последствий на основе изучения и обобщения механизмов физических процессов, происходящих в материалах, элементах конструкций, функциональных системах.

Данные цели и задачи согласуются с требованиями, указанными в профессиональных стандартах:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре» (33.005), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. №187н.;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (Б1.В.04). До освоения дисциплины обучающийся изучает следующие дисциплины: физика, математика. Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» является необходимой для прохождения производственной технологической (производственно-технологической) практики, а также служит основой для изучения следующих дисциплин: Основы технологии производства и ремонта ТиТМО, Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующую трудовые функции ПС «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»:

Трудовая функция – Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования (код – В/01.6)

Трудовые действия:

- проверка наличия руководящих документов по использованию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, при техническом осмотре транспортных средств;
- контроль сроков и периодичности поверок на основании записей в журнале регистрации и поверок средств измерений;
 - проверка комплектности и готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений

Трудовая функция – Проверка наличия изменений в конструкции транспортных средств (код – В/05.6)

Трудовые действия:

- проверка наличия изменений, внесённых в конструкцию транспортных средств

Трудовая функция – Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств (код – В/06.6)

Трудовые действия:

- выполнение проверки технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами

Трудовая функция – Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерения, дополнительного технологического оборудования (код – В/09.6)

Трудовые действия:

- разработка и реализация планов (графиков) осмотров и профилактических ремонтов средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;

Трудовая функция – Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра (код – В/10.6)

Трудовые действия:

- разработка и реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств, в том числе разработка операционно-постовых карт в соответствии с областью аттестации (аккредитации) пункта технического осмотра;

- актуализация нормативно-технической документации оператора технического осмотра (пункта технического осмотра) в отношении организации и проведения технического осмотра транспортных средств;

- реализация инновационных методов и технологий, применяемых в сфере технического осмотра транспортных средств;

- реализация методов проверки новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра.

Освоение дисциплины направлено на формирование универсальных и профессиональных компетенций:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ПК-1 – Способен проектировать производственно-техническую базу, системы коммерческой эксплуатации и системы управления производством.

ПК-2 – Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии.

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	ИД-1ук-2 Анализирует поставленную цель и формулирует задачи, которые необходимо	– Не может поставить цель и сформулировать задачи, которые	Не достаточно четко ставит цель и сформулирует задачи, которые необходимо	Анализирует поставленную цель и формулирует	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует цель и задачи,

выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся я ресурсов и ограничений	решить для ее достижения	необходимо решить для ее достижения	решить для ее достижения	задачи, которые необходимо решить для ее достижения	которые необходимо решить для ее достижения
	ИД-2ук-2 Выбирает оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	– Не может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	Не достаточно четко может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	В достаточной степени может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	Успешно может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений
	ИД-3ук-2 Выбирает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	– Не может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	Не достаточно четко может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	В достаточной степени может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	Успешно может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач
	ИД-4ук-2 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Не может публично представлять результаты решения конкретно	Не достаточно четко может публично представлять результаты решения конкретной	В достаточной степени может публично	Успешно может публично представлять результаты решения конкретной

		й задачи проекта	задачи проекта	представлять результаты решения конкретной задачи проекта	задачи проекта
ПК-1. Способен проектировать производственно-техническую базу, системы коммерческой эксплуатации и системы управления производством	ИД-1 пк-1 – Способен обосновать производственную программу в области технической эксплуатации на предприятии с применением специализированного программного продукта	Не умеет обосновывать производственную программу в области технической эксплуатации на предприятии с применением специализированного программного продукта	Частично владеет методами разработки производственной программы в области технической эксплуатации на предприятии с применением специализированного программного продукта	Владеет методами разработки производственной программы в области технической эксплуатации на предприятии с применением специализированного программного продукта	Свободно владеет и использует методы разработки производственной программы в области технической эксплуатации на предприятии с применением специализированного программного продукта
	ИД-2 пк-1 – Определяет и оценивает требования по обеспечению производственной базы по техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с нормативно-правовыми и другими требованиями	Не может определять и оценивать требования по обеспечению производственной базы по техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с нормативно-правовыми и другими требованиями	Слабо определяет и оценивает требования по обеспечению производственной базы по техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с нормативно-правовыми и другими требованиями	Хорошо определяет и оценивает требования по обеспечению производственной базы по техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с нормативно-правовыми и другими требованиями	Отлично определяет и оценивает требования по обеспечению производственной базы по техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с нормативно-правовыми и другими требованиями

		другими требовани ями			
ИД-3 пк-1 - Разрабатывает техническую документацию в том числе проекты технического первооруже ния и реконструкци и предприятий автосервиса, с применением информацион но-коммуник ационных технологий, с учетом действующих норм, правил и стандартов	Не умеет разрабаты вать техническ ую документ ацию связанну ю с професси ональной деятельно стью	Не достаточно четко разрабатывает техническую документацию в том числе проекты технического первооружен ия и реконструкции предприятий автосервиса, с применением информационн о-коммуникац ионных технологий, с учетом действующих норм, правил и стандартов	Владеет способностью разрабатывать техническую документацию в том числе проекты технического первооружен ия и реконструкции предприятий автосервиса, с применением информационн о-коммуникац ионных технологий, с учетом действующих норм, правил и стандартов	В полном объеме владеет способность ю разрабатыват ь техническую документаци ю в том числе проекты технического первооруже ния и реконструкци и предприятий автосервиса, с применением информацион но-коммуник ационных технологий, с учетом действующих норм, правил и стандартов	
ИД-4 пк-1 – Способен обосновывать исходные данные и составлять техническое задание на проектирован ие предприятия с применением новых производстве нных технологий	Не умеет обосноват ь исходные данные и составлят ь техническ ое задание на проектир ование предприя тия с применен ием новых производс твенных	Владеет в неполном объеме способностью обосновывать исходные данные и составлять техническое задание на проектировани е предприятия с применением новых производствен ных технологий	Владеет способностью обосновывать исходные данные и составлять техническое задание на проектировани е предприятия с применением новых производствен ных технологий	В полном объеме владеет способность ю обосновывать исходные данные и составлять техническое задание на проектирован ие предприятия с применением новых производстве нных технологий	

		технологи й				
	ИД-5 пк-1 – Определяет и оценивает технико-экономические показатели предприятия в области коммерческой эксплуатации с использованием современных информационных платформ	Не может определять и оценивать технико-экономические показатели и предприятия в области коммерческой эксплуатации	Слабо определяет и оценивает технико-экономические показатели предприятия в области коммерческой эксплуатации	Хорошо определяет и оценивает технико-экономические показатели предприятия в области коммерческой эксплуатации с использованием современных информационных платформ	Отлично определяет и оценивает технико-экономические показатели предприятия в области коммерческой эксплуатации с использованием современных информационных платформ	
	ПК-2. Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии	ИД-1 пк-2 - Проверяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Не может определить комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов, с применением специализированных программных продуктов	Слабо определяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Хорошо определяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Отлично определяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов
	ИД-2 пк-2 - Способен организовать работу по техническому	Не владеет или в недостаточной	Владеет в неполном объеме способностью обосновывать работу по техническому	Владеет способностью обосновывать работу по техническому	В полном объеме владеет способностью	

	обслуживанием и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, с применением систем дистанционного мониторинга и управления	степени владеет способностью организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями	работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями	обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, с применением систем дистанционного мониторинга и управления	обосновывать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, с применением систем дистанционного мониторинга и управления
	ИД-3 пк-2 - Способен проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации , с применением информационно-коммуникационных технологий	Не способен выполнять техническое обслуживание автомобиля	Владеет в неполном объеме проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеет способностью проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий	В полном объеме владеет способностью проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации , с применением информационно-коммуникационных технологий
	ИД-4 пк-2 - Выполняет диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов	Не способен выполнять диагностику мехатронных систем и оформляе	Не умеет в неполном объеме проводить диагностику мехатронных систем и оформлять ее результаты с указанием выявленных дефектов	Хорошо умеет проводить диагностику мехатронных систем и оформлять ее результаты с указанием выявленных дефектов	Отлично умеет проводить диагностику мехатронных систем и оформлять ее результаты с указанием выявленных

		т ее результаты с указанием выявленных дефектов	выявленных дефектов		дефектов
--	--	---	---------------------	--	----------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- как определять предельные состояния сопряженных деталей;
- как определять показатели моделей отказов и неисправности;
- как действовать при систематизации данных об отказах машин и их конструктивных элементов,
- как выдвигать гипотезы о видах моделей отказов и выполнять проверку согласия между эксплуатационными данными и выбранной моделью отказов;
- как строить характеристики и показатели надежности машин и их конструктивных элементов;
- как рассчитывать показатели свойств надежности машин и оценивать точность и достоверность полученных результатов;
- основные модели формирования отказов технических систем;

уметь:

- анализировать параметры выходных рабочих процессов и причины изменения технического состояния и работоспособности машин;
- анализировать характерные виды повреждений деталей машин;
- классифицировать отказы и неисправности;
- анализировать методы оценки предельных состояний сопряженных деталей.

владеть:

- методами сбора, обработки и анализа информации о надежности машин;
- закономерностями влияния конструктивных, производственных и эксплуатационных факторов на процессы изнашивания;
- методами оценки параметров моделей отказов;
- видами и планами испытаний машин на надежность.
- применением ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	УК-2, ПК-1, ПК-2	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Проблема обеспечения работоспособности технических систем	+	3
Раздел 2. Свойства рабочих поверхностей деталей машин	+	3
Раздел 3. Основные положения теории трения	+	3
Раздел 4. Изнашивание элементов машин	+	3
Раздел 5. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем	+	3
Раздел 6. Усталость материалов элементов машин	+	3
Раздел 7. Коррозионное разрушение деталей машин	+	3
Раздел 8. Обеспечение работоспособности машин	+	3

Раздел 9. Оценка работоспособности элементов машин	+	3
Раздел 10. Работоспособность основных элементов технических систем	+	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 ак.ч.).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения (5 семестр)	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	48	12
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	12
Лекции	16	4
Лабораторные занятия	16	4
Практические занятия	16	4
Самостоятельная работа:	60	123
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	30	63
Выполнение индивидуальных заданий	10	60
Подготовка к тестированию	20	-
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Проблема обеспечения работоспособности технических систем				
1.1	Проблема обеспечения работоспособности технических систем надёжности технических систем	1		УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 2. Свойства рабочих поверхностей деталей машин				
2.1	Свойства рабочих поверхностей деталей машин	1	1	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 3. Основные положения теории трения				
3.1	Основные положения теории трения	2		УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 4. Изнашивание элементов машин				
4.1	Изнашивание элементов машин	2	1	УК-2, ПК-1, ПК-2

Раздел 5. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем				
5.1	Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем	2		УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 6. Усталость материалов элементов машин				
6.1	Усталость материалов элементов машин	2		УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 7. Коррозионное разрушение деталей машин				
7.1	Коррозионное разрушение деталей машин	2		УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 8. Обеспечение работоспособности машин				
8.1	Обеспечение работоспособности машин	2	1	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 9. Оценка работоспособности элементов машин				
9.1	Оценка работоспособности элементов машин	1	1	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 10. Работоспособность основных элементов технических систем				
10.1	Работоспособность основных элементов технических систем	1		УК-2, ПК-1, ПК-2
ИТОГО		32	4	

4.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		очная	заочная		
Раздел 1. Проблема обеспечения работоспособности технических систем					
1.1	Испытание образцов из пластического и хрупкого материалов на растяжение	4	1	Разрывная машина ИР 5047-50	УК-2, ПК-1, ПК-2
1.2	Испытание материалов на выносливость	2	1	автоматический пресс Бринелля модели ТБ-5004; отсчетный микроскоп МПБ-2 (лупа) для измерения диаметра отпечатка, приборы Роквелла типа ТК	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 9. Оценка работоспособности элементов машин					
9.1	Статическая балансировка тел вращения	2	1	машина балансировочная «ЛС-1»	УК-2, ПК-1, ПК-2
9.2	Динамическая балансировка деталей и сборочных единиц	2	1	машина балансировочная «ЛС-1»	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 10. Работоспособность основных элементов технических систем					
10.1	Исследование погрешности	2		токарно-винторезный станок 1А616	УК-2, ПК-1, ПК-2

	установки размера по лимбу станка				
10.2	Влияние режимов обработки при точении на температуру в зоне резания и шероховатость поверхности	4		токарно-винторезный станок 1А616, пиromетр Fluke 62	УК-2, ПК-1, ПК-2

4.4 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	очная	заочная	Формируемые компетенции
Раздел 2. Свойства рабочих поверхностей деталей машин				
2.1	Изучение методов измерения износа деталей и сопряжений	4	1	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 4. Изнашивание элементов машин				
4	Изнашивание элементов машин	4	1	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 5. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем				
5	Прогнозирование износа сопряжений	4	1	УК-2, ПК-1, ПК-2
Раздел 8. Обеспечение работоспособности машин				
8	Прогнозирование числа отказов строительных и дорожных машин по результатам их эксплуатации	4	1	УК-2, ПК-1, ПК-2

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Проблема обеспечения работоспособности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	11
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 2 Свойства рабочих поверхностей деталей машин	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 3 Основные положения теории трения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 4 Изнашивание элементов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6

машин	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 5 Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 6 Усталость материалов элементов машин	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 7 Коррозионное разрушение деталей машин	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 8 Обеспечение работоспособности машин	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	6
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 9 Оценка работоспособности элементов машин	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
Раздел 10 Работоспособность основных элементов технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	1	6
	Подготовка к тестированию	2	-
ИТОГО		60	123

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1 Учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы работоспособности технических систем» для обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Мишин М.М., Кузнецов П.Н. Мичуринск: МичГАУ, 2020.

2 Основы работоспособности технических систем. Практикум/ Мишин М.М., Кузнецов П.Н. Мичуринск: МичГАУ, 2022.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Выбор вопросов для написания контрольной работы по дисциплине «Основы работоспособности технических систем», для обучающихся заочной формы обучения.

Номер зачетной книжки	последняя цифра зачетной книжки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
предпоследняя цифра зачетной книжки	1	1 33	11 43	21 53	31 63	41 5	51 15	61 25	3 36	13 46	23 56
	2	2 34	12 44	22 54	32 64	42 6	52 16	62 26	4 37	14 47	24 57
	3	3 35	13 45	23 55	33 65	43 7	53 17	63 27	5 38	15 48	25 58
	4	4 36	14 46	24 56	34 66	44 8	54 18	64 28	6 39	16 49	26 59
	5	5 37	15 47	25 57	35 67	45 9	55 19	65 29	7 40	17 50	27 60
	6	6 38	16 48	26 58	36 68	46 10	56 20	66 30	8 41	18 51	28 61
	7	7 39	17 49	27 59	37 1	47 11	57 21	67 31	9 42	19 52	29 62
	8	8 40	18 50	28 60	38 2	48 12	58 22	68 32	10 43	20 53	30 63
	9	9 41	19 51	29 61	39 3	49 13	59 23	1 34	11 44	21 54	31 64
	0	10 42	20 52	30 62	40 4	50 14	60 24	2 35	12 45	22 55	32 65

Проблема обеспечения работоспособности технических систем

1. Что изучает научная дисциплина «триботехника»?
2. Какие физические процессы вызывают снижение работоспособности машин в эксплуатации?
3. Каково назначение аппарата теории систем при решении задач обеспечения работоспособности технических систем?
4. Перечислите основные свойства систем.
5. Укажите основные методы описания технических систем.

Свойства рабочих поверхностей деталей машин

6. Назовите основные параметры профиля рабочей поверхности детали.
7. Какова система обозначения направлений неровностей рабочих поверхностей деталей?
8. Что показывает спектральная плотность шероховатости рабочей поверхности детали?
9. В чем различие между контурной, номинальной и фактической площадью контакта рабочих поверхностей деталей?
10. Что характеризует опорная кривая профиля рабочей поверхности детали?
11. Как изменяется твердость материала детали по глубине?
12. Какова структура поверхностного слоя детали?
13. Перечислите этапы создания системы управления надежностью машин и дайте их краткую характеристику.

14. Дайте краткую характеристику рациональной номенклатуры показателей надежности машин и укажите этапы процесса выбора.

15. Что такое жизненный цикл машин? На какие стадии он делится?

16. Какие факторы обусловливают объективную потребность и необходимость проведения ремонта машин?

Основные положения теории трения

17. Перечислите виды трения рабочих поверхностей деталей.

18. Какие основные виды взаимодействия рабочих поверхностей деталей различают в теории трения?

19. Что такое «правило градиента механических свойств»?

20. Каковы закономерности изменения температуры поверхностей трения деталей?

21. Опишите характер зависимости изменения средней температуры поверхностей трения деталей при циклических нагрузках.

22. Как смазочный материал влияет на трение поверхностей деталей сопряжения?

23. Какие виды трения различают в зависимости от толщины слоя смазочного материала?

24. Укажите факторы, определяющие характер трения.

Изнашивание элементов машин

25. Что показывает модель Ф. В. Лоренца?

26. Какие виды изнашивания различают в соответствии с действующей классификацией?

27. Какой вид изнашивания является наиболее разрушительным?

28. Какими методами можно повысить абразивную износостойкость поверхности детали?

29. Каков механизм усталостного изнашивания поверхностей деталей?

30. Что такое «схватывание»?

31. Укажите виды коррозионно-механического изнашивания рабочих поверхностей деталей.

32. Перечислите основные факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания деталей машин.

Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем

33. Перечислите функции, выполняемые смазочными материалами.

34. Какие существуют виды смазки?

35. В чем заключается эффект трибополимеризации?

36. Какие виды присадок существуют?

37. Приведите основные показатели свойств масел.

38. Перечислите основные показатели свойств пластичных смазочных материалов.

39. Каким образом проводится восстановление эксплуатационных свойств смазочных материалов?

Усталость материалов элементов машин

40. Для каких деталей характерно смятие их поверхностей?

41. Какие из деталей машин более подвержены усталостному разрушению?

42. Укажите факторы, существенно влияющие на предел выносливости деталей машин.

43. Приведите зависимости, описывающие сопротивление усталости деталей.

Коррозионное разрушение деталей машин

44. Укажите основные виды коррозионных процессов.

45. Для каких элементов машин характерна химическая коррозия?

46. Какие факторы вызывают электрохимическую коррозию?

47. Приведите характерные особенности протекания атмосферной коррозии.

48. В каких условиях интенсивность коррозии увеличивается?

49. Какие факторы определяют характер коррозионного разрушения деталей?

50. Перечислите основные методы предотвращения коррозионного разрушения деталей.

Обеспечение работоспособности машин

51. Дайте краткую характеристику системы управления надежностью машин.

52. Какова роль человека в системе обеспечения надежности машин?

53. Какие мероприятия исключают ошибки в деятельности человека по обеспечению надежности машин?

Перечислите этапы создания системы управления надежностью машин и дайте их краткую характеристику.

54. Дайте краткую характеристику рациональной номенклатуры показателей надежности машин и укажите этапы процесса выбора.

55. Что такое жизненный цикл машин? На какие стадии он делится?

56. Какие факторы обуславливают объективную потребность и необходимость проведения ремонта машин?

Оценка работоспособности элементов машин

57. Для чего используют карту трибоанализа?

58. Какими параметрами определяется структура трибосистем?

59. Каково назначение моделей оптимизации показателей долговечности?

60. Как получить исходную информацию для расчета показателей долговечности?

Работоспособность основных элементов технических систем

61. Как оценить режим работы и долговечность силовых установок машин?

62. Как оценить режим работы и долговечность фрикционных муфт сцепления?

63. Как оценить режим работы и долговечность зубчатых редукторов?

64. Как оценить режим работы и долговечность тормозных устройств?

65. Как оценить режим работы и долговечность механической, гидравлической и комбинированной систем управления?

66. Как оценить режим работы и долговечность элементов гусеничных и колесных ходов устройств?

67. Перечислите факторы, определяющие долговечность электрооборудования машин.

68. Укажите критерий оптимизации долговечности машин.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Проблема обеспечения работоспособности технических систем

Технический прогресс и надежность машин. История формирования и развития триботехники. Роль триботехники в системе обеспечения работоспособности машин. Трибоанализ технических систем. Причины снижения работоспособности машин в эксплуатации

Свойства рабочих поверхностей деталей машин

Параметры профиля рабочей поверхности детали. Вероятностные характеристики параметров профиля. Контакт рабочих поверхностей деталей сопряжения. Структура и физико-механические свойства материала поверхностного слоя детали.

Основные положения теории трения

Понятия и определения. Взаимодействие рабочих поверхностей деталей. Тепловые процессы, сопровождающие трение. Влияние смазочного материала на процесс трения. Факторы, определяющие характер трения.

Изнашивание элементов машин

Общая закономерность изнашивания. Виды изнашивания. Абразивное изнашивание. Усталостное изнашивание. Изнашивание при заедании. Коррозионно-механическое изнашивание. Факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания элементов машин.

Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем

Назначение и классификация смазочных материалов. Виды смазки. Механизм смазочного действия масел. Свойства жидких и пластичных смазочных материалов. Присадки. Требования, предъявляемые к маслам и пластичным смазочным материалам. Изменение свойств жидких и пластичных смазочных материалов в процессе работы. Формирование комплексного критерия оценки состояния элементов машин. Восстановление эксплуатационных свойств масел. Восстановление работоспособности машин с помощью масел.

Усталость материалов элементов машин

Условия развития усталостных процессов. Механизм усталостного разрушения материала. Математическое описание процесса усталостного разрушения материала. Расчет параметров усталости. Оценка параметров усталости материала детали методами ускоренных испытаний.

Коррозионное разрушение деталей машин

Классификация коррозионных процессов. Механизм коррозионного разрушения материалов. Влияние коррозионной среды на характер разрушения деталей. Условия протекания коррозионных процессов. Виды коррозионного разрушения деталей. Факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов. Методы защиты элементов машин от коррозии.

Обеспечение работоспособности машин

Общие понятия о работоспособности машин. Планирование показателей надежности машин. Программа обеспечения надежности машин. Жизненный цикл машин.

Оценка работоспособности элементов машин

Представление результатов трибоанализа элементов машин. Определение показателей работоспособности элементов машин. Модели оптимизации долговечности машин.

Работоспособность основных элементов технических систем

Работоспособность силовой установки. Работоспособность элементов трансмиссии. Работоспособность элементов ходовой части. Работоспособность электрооборудования машин. Методика определения оптимальной долговечности машин.

5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные (практические) работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа обучающийся.

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

6 Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы работоспособности технических систем»

№ раздела	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Проблема обеспечения работоспособности технических систем	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	18 5 5
2	Свойства рабочих поверхностей деталей машин	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	11 4 4
3	Основные положения теории трения	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	13 3 4
4	Изнашивание элементов машин	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	18 7 7
5	Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	13 10 10
6	Усталость материалов элементов машин	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	3 5 5
7	Коррозионное разрушение деталей машин	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	5 7 7
8	Обеспечение работоспособности машин	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	6 4 4
9	Оценка работоспособности элементов машин	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	2 3 3
10	Работоспособность основных элементов технических систем	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	11 5 5

6.2 Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1. Проблема обеспечения работоспособности технических систем (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Технический прогресс и надежность машин.
2. История формирования и развития триботехники.

3. Роль триботехники в системе обеспечения работоспособности машин.
4. Трибоанализ технических систем.
5. Причины снижения работоспособности машин в эксплуатации

Раздел 2. Свойства рабочих поверхностей деталей машин (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Параметры профиля рабочей поверхности детали.
2. Вероятностные характеристики параметров профиля.
3. Контакт рабочих поверхностей деталей сопряжения.
4. Структура и физико-механические свойства материала поверхностного слоя детали.

Раздел 3. Основные положения теории трения (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Взаимодействие рабочих поверхностей деталей.
2. Тепловые процессы, сопровождающие трение.
3. Влияние смазочного материала на процесс трения.
4. Факторы, определяющие характер трения.

Раздел 4. Изнашивание элементов машин (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Общая закономерность изнашивания.
2. Виды изнашивания.
3. Абрзивное изнашивание.
4. Усталостное изнашивание.
5. Изнашивание при заедании.
6. Коррозионно-механическое изнашивание.
7. Факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания элементов машин.

Раздел 5. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Назначение и классификация смазочных материалов.
2. Виды смазки.
3. Механизм смазочного действия масел.
4. Свойства жидкких и пластичных смазочных материалов.
5. Присадки.
6. Требования, предъявляемые к маслам и пластичным смазочным материалам.
7. Изменение свойств жидкких и пластичных смазочных материалов в процессе работы.
8. Формирование комплексного критерия оценки состояния элементов машин.
9. Восстановление эксплуатационных свойств масел.
10. Восстановление работоспособности машин с помощью масел.

Раздел 6. Усталость материалов элементов машин (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Условия развития усталостных процессов.
2. Механизм усталостного разрушения материала.
3. Математическое описание процесса усталостного разрушения материала.
4. Расчет параметров усталости.
5. Оценка параметров усталости материала детали методами ускоренных испытаний.

Раздел 7. Коррозионное разрушение деталей машин (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Классификация коррозионных процессов.
2. Механизм коррозионного разрушения материалов.
3. Влияние коррозионной среды на характер разрушения деталей.
4. Условия протекания коррозионных процессов.
5. Виды коррозионного разрушения деталей.
6. Факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов.
7. Методы защиты элементов машин от коррозии.

Раздел 8. Обеспечение работоспособности машин (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Общие понятия о работоспособности машин.
2. Планирование показателей надежности машин.
3. Программа обеспечения надежности машин.
4. Жизненный цикл машин.

Раздел 9. Оценка работоспособности элементов машин (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Представление результатов трибоанализа элементов машин.
2. Определение показателей работоспособности элементов машин.
3. Модели оптимизации долговечности машин.

Раздел 10. Работоспособность основных элементов технических систем (УК-2, ПК-1, ПК-2)

1. Работоспособность силовой установки.
2. Работоспособность элементов трансмиссии.
3. Работоспособность элементов ходовой части.
4. Работоспособность электрооборудования машин.
5. Методика определения оптимальной долговечности машин.

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как определять предельные состояния сопряженных деталей; - как определять показатели моделей отказов и неисправности; - как действовать при систематизации данных об отказах машин и их конструктивных элементов; - как выдвигать гипотезы о видах моделей отказов и выполнять проверку согласия между эксплуатационными данными и выбранной моделью отказов; - как строить характеристики и показатели надежности машин и их конструктивных элементов; - как рассчитывать показатели свойств надежности машин и оценивать точность и достоверность полученных результатов; - основные модели формирования отказов технических систем; <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать параметры выходных рабочих процессов и причины изменения технического состояния и работоспособности машин; - анализировать характерные виды повреждений деталей машин; - классифицировать отказы и неисправности; 	тестовые задания (31-40 баллов); индивидуальное задание (6-10 баллов); вопросы к экзамену, (38-50 баллов);

	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать методы оценки предельных состояний сопряженных деталей. <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сбора, обработки и анализа информации о надежности машин; - закономерностями влияния конструктивных, производственных и эксплуатационных факторов на процессы изнашивания; - методами оценки параметров моделей отказов; - видами и планами испытаний машин на надежность; - применением ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях. 	
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как определять предельные состояния сопряженных деталей; - как определять показатели моделей отказов и неисправности; - как действовать при систематизации данных об отказах машин и их конструктивных элементов; - как выдвигать гипотезы о видах моделей отказов и выполнять проверку согласия между эксплуатационными данными и выбранной моделью отказов; - как строить характеристики и показатели надежности машин и их конструктивных элементов; - как рассчитывать показатели свойств надежности машин и оценивать точность и достоверность полученных результатов; <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать параметры выходных рабочих процессов и причины изменения технического состояния и работоспособности машин; - анализировать характерные виды повреждений деталей машин; - классифицировать отказы и неисправности; <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сбора, обработки и анализа информации о надежности машин; - закономерностями влияния конструктивных, производственных и эксплуатационных факторов на процессы изнашивания; - методами оценки параметров 	тестовые задания (20-31 баллов); индивидуальное задание (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов)

	<p>моделей отказов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применением ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях. 	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворитель- но»	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как определять предельные состояния сопряженных деталей; - как определять показатели моделей отказов и неисправности; - как действовать при систематизации данных об отказах машин и их конструктивных элементов; - как строить характеристики и показатели надежности машин и их конструктивных элементов; <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать параметры выходных рабочих процессов и причины изменения технического состояния и работоспособности машин; - анализировать характерные виды повреждений деталей машин; <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сбора, обработки и анализа информации о надежности машин; - закономерностями влияния конструктивных, производственных и эксплуатационных факторов на процессы изнашивания; - применением ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях. 	тестовые задания (14-20 баллов); индивидуальное задание (3-5 балла); вопросы к экзамену (18-24 балла)
Низкий (допороговой) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворите- льно»	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как определять предельные состояния сопряженных деталей; <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать параметры выходных рабочих процессов и причины изменения технического состояния и работоспособности машин; <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применением ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях. 	тестовые задания (0-14 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов)

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

- Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации: учебное пособие для академического бакалавриата / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 435 с. — (Бакалавр. Академический курс).

— ISBN 978-5-534-07531-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/423279>

7.2 Дополнительная литература

1. Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 502 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/413267>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1 Учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы работоспособности технических систем» для обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Мишин М.М., Кузнецов П.Н. Мичуринск: МичГАУ, 2020.

2 Основы работоспособности технических систем. Практикум/ Мишин М.М., Кузнецов П.Н. Мичуринск: МичГАУ, 2022.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная система и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № 6/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - [https://elibrary.ru/](https://elibrary.ru)
3. Портал открытых данных Российской Федерации - [https://data.gov.ru/](https://data.gov.ru)
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. АСС "Сельхозтехника" (Договор №027 от 30.03.2018 г.).
6. Электронный справочник конструктора (Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014).

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № 6/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфис	ООО	Лицензион	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Контракт с ООО

	Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	«Новые облачные технологии» (Россия)	ное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	«Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-
	Компас 3D	Общество с ограниченной ответственностью «АСКОН-СИС ТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sphrase_id=3128090	Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014 г.
	APM Multiphysics, 19	Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр "АПМ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306317/?sphrase_id=3128111	Лицензионное соглашение №4799 от 05.04.2023г.

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Компьютерная программа «АСТ» для тестового контроля знаний обучающихся.
3. Программа Statistica.
4. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.
5. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категорий

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Miro: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-1. Способен проектировать производственно-техническую базу, системы коммерческой эксплуатации и системы управления производства ПК-2. Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии	ИД-1 пк-1 – Способен обосновать производственную программу в области технической эксплуатации на предприятии с применением специализированного программного продукта ИД-1 пк-2 - Проверяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов
2	Новые производственные	Лекции Практические занятия	ПК-1. Способен проектировать производственно-техническую базу, системы коммерческой эксплуатации и системы управления производства	ИД-3пк-1 - Разрабатывает техническую документацию в том числе проекты

	технологии	ую базу, системы коммерческой эксплуатации и системы управления произво	технического перевооружения и реконструкции предприятий автосервиса, с применением информационно-коммуникационных технологий, с учетом действующих норм, правил и стандартов
			ИД-4ПК-1 – Способен обосновывать исходные данные и составлять техническое задание на проектирование предприятия с применением новых производственных технологий
			ИД-5ПК-1 – Определяет и оценивает технико-экономические показатели предприятия в области коммерческой эксплуатации с использованием современных информационных платформ
		ПК-2. Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии	ИД-2ПК-2 - Способен организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, с применением систем дистанционного мониторинга и управления
			ИД-4ПК-2 - Выполняет диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,	1. Ноутбук (инв. № 21013400899); 2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); 3. Экран (инв. № 21013400901);	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/237)	4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/220)	1. Кондиционер (инв. № 2101043026); 2. Динамометр ДПУ-0,1-2 (инв. № 2101062319); 3. Частотомер (инв. № 2101062324); 4. Осцилограф Сп (инв. № 2101062325); 5. Вольтметр В-7-16а (инв. № 21013800047); 6. Концевые меры (инв. № 2101062328); 7. Доска учебная (инв. № 2101063435); 8. Портативный измеритель (инв. № 21013400921); 9. Микрометр цифровой Калиброн (инв. № 21013400922); 10. Комплект учебного оборудования типовой "Измерительные приборы давления, расхода, температуры" ЭЛБ-ИПДРТ-1 (инв. № 21013600741); 11. Весы аналитические (инв. № 1101040303); 12. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040320, 1101040321, 1101040322, 1101040323, 1101040326, 1101040327, 1101040328, 1101040338, 1101040339); 13. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040342, 1101040343, 1101040344, 1101040345, 1101040346, 1101040347, 1101040348, 1101040349, 1101040350, 1101040351, 1101040352),	

	<p>1101040354, 1101040355, 1101040360, 1101040361, 1101040362);</p> <p>14. Стол-мойка (инв. № 1101044077);</p> <p>15. Измеритель нелинейных искажений (инв. № 1101044507);</p> <p>16. Эпидеаскоп "Reflekt" (инв. № 1101044539);</p> <p>17. Жалюзи (инв. № 1101060381; 1101060382; 1101060383);</p> <p>18. Вибратор эл. мех. UB 99 Б (инв. № 1101062179);</p> <p>19. Весы лабораторные "Масса-К" (инв. № 41013401522);</p> <p>20. Образцовый манометр МО 11202, 0...10кгс/см² (инв. № 41013401523);</p> <p>21. Внешний модуль Е-154 АЦП/ЦАП (инв. № 41013401524);</p> <p>22. Лабораторный блок питания 0-30В/10А, НУ 3010Е (инв. № 41013401525); 23.</p> <p>Автотрансформатор ЛАТР-2,0кВт (инв. № 41013401526).</p>	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/216)	<p>1. Компьютер Sinrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502);</p> <p>2. Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045306);</p> <p>3. Шкаф для документов (инв. №2101063483)</p> <p>4. Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak 1600*900 0,277mm. 250cd/m², материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467,</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС).</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024).</p> <p>5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025.</p> <p>6. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от</p>

	<p>21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507);</p> <p>5. Компьютер С-200 (инв. № 1101044534);</p> <p>6. Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536);</p> <p>7. Плоттер А1HP (инв. № 1101044537);</p> <p>8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564);</p> <p>9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)</p>	11.07.2022 № 530/2022).
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)	<p>1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562);</p> <p>2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501);</p> <p>3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480);</p> <p>4. Шкаф для документов (инв. № 2101063487, 2101063490, 2101063491);</p> <p>5. Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); 6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); 7. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); 8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. № 1101044523, 1101044524); 9. Ноутбук (инв. № 1101044561); 10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377); 11. Раздатчик холодной и</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС).</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024).</p> <p>5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025.</p> <p>6. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022).</p>

	горячей воды WBF (инв. №4101044561); Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.	
--	---	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

Автор(ы):

Доцент кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», к.т.н.
Д.Н. Псарев.

Рецензент: доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н.
Гурьянов Д.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 30 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 10 от «12» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 7 от «13» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 9 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 10 от 13 мая 2024г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 8 от 7 апреля 2025.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 14 апреля 2025

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета.

Протокол № 8 от 23 апреля 2025 года.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.