

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета

С.В. Соловьев
«23» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспорт-
но-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) - Сервис транспортных и транспорт-
но-технологических машин и оборудования

Квалификация - Бакалавр

Мичуринск, 2024 г.

1 Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование у обучающихся знаний по физическим основам и теории надёжности, получение практических навыков по расчёту и прогнозированию параметров технических систем и работы с современными средствами диагностирования и испытания технических систем, а также: обеспечение выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, утвержденным образцам (эталонам), проектно-конструкторской и технологической документации.

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.;

Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении» (31.021), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 марта 2017 г. №210н.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы теории надежности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) Б1.В.08.

Курс базируется на дисциплинах: Математика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Детали машин и основы конструирования, Тракторы и автомобили.

В свою очередь, является базой для изучения дисциплин: Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО, Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО, Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО, Основы научных исследований в области ТиТТМО,

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые 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 (33.005)»:

Трудовая функция – Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств (код – В/07.6)

Трудовые действия:

- проверка наличия полноты информации об исследовании параметров технического состояния транспортных средств, поступающей с постов на бумажном или электронном носителях

Трудовая функция – Принятие решения о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования (код – В/08.6)

Трудовые действия:

- заполнение диагностических карт, включая решение, принятое на основании анализа результатов проверки технического состояния транспортных средств;

- подключение программно-аппаратного комплекса к единой автоматизированной информационной системе технического осмотра;

- передача результатов технических осмотров в единую автоматизированную информационную систему технического осмотра.

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

Трудовые действия:

- мониторинг и анализ информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующую трудовые функции ПС «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении (31.021)»:

Трудовая функция – Выбор типов программ и методик натурных испытаний АТС и их компонентов (код – С/01.6)

Трудовые действия:

- постановка целей и задач натурных испытаний АТС и их компонентов;
- анализ нормативной технической документации на АТС и их компоненты;
- формирование оперативного плана натурных испытаний АТС и их компонентов в автоматизированной системе планирования работ с учетом имеющихся ресурсов;
- подбор типовых программ и методик натурных испытаний АТС и их компонентов;
- определение состава оборудования и приспособлений для натурных испытаний АТС и их компонентов;

- обоснование выбора методики проведения натурных испытаний АТС и их компонентов с учетом требований нормативной технической документации

Трудовая функция – Руководство выполнением программы натурных испытаний АТС и их компонентов (код – С/02.6)

Трудовые действия:

- проведение натурных испытаний АТС и их компонентов;
- сбор, систематизация результатов натурных испытаний АТС и их компонентов;
- корректировка плана натурных испытаний АТС и их компонентов (при необходимости)

Трудовая функция – Подготовка отчетов по результатам натурных испытаний АТС и их компонентов (код – С/03.6)

Трудовые действия:

- обработка и анализ результатов натурных испытаний АТС и их компонентов;
- подготовка ведомости об отказах и неисправностях, выявленных в ходе натурных испытаний АТС и их компонентов;
- разработка заключения (технического отчета) о результатах натурных испытаний АТС и их компонентов;
- оформление протокола по результатам натурных испытаний АТС и их компонентов

Трудовая функция – Разработка программ и методик (выбор в случае наличия) натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (код – D/01.6)

Трудовые действия:

- определение целей и задач натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;
- выбор и обоснование критериев оценки результатов натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;
- разработка программ и методик натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;
- анализ соответствия технических характеристик имеющегося исследовательского оборудования целям и задачам натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;

- определение состава оборудования и приспособлений для натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов

Трудовая функция – Руководство выполнением программы натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (код – D/03.6)

Трудовые действия:

- разработка плана выполнения натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов в автоматизированной системе планирования работ с учетом имеющихся ресурсов;

- проведение натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;

- организация сбора и систематизация результатов натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов

Трудовая функция – Подготовка отчетов по результатам натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов с выдачей рекомендаций по совершенствованию и доводке конструкции АТС и их компонентов (код – D/04.6)

Трудовые действия:

- обработка результатов натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;

- анализ результатов натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов;

- разработка заключения о результатах натуральных исследований опытных образцов АТС и их компонентов

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-5 Способен оценивать соответствие конструкции транспортного средства требованиям безопасности дорожного движения и влияния на окружающую среду

ПК-6 Способен планировать и осуществлять программы испытаний, а также проверку технического состояния, в том числе с использованием средств диагностирования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения по-	ИД-1 _{УК-1} – Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей	Не умеет осуществлять сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей	Не имеет четкого представления о принципах сбора и обработки информации	Знает основные принципы сбора и обработки информации	Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей
	ИД-2 _{УК-1} – Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности	Не может анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности	Частично ориентируется в методах анализа и систематизации данных для принятия решений в различных сферах	Хорошо анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности	Отлично анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности
	ИД-3 _{УК-1} – Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объекта-	Не может выявить системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объекта-	Слабо определяет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объекта-	Хорошо определяет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объекта-	Успешно определяет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объекта-

став- лен- ных задач	ми на основе принятой па- радигмы	ми на основе принятой па- радигмы	ми на основе принятой па- радигмы	ми на основе принятой па- радигмы	ми на основе принятой па- радигмы
	ИД-4 _{УК-1} - Ана- лизирует воз- можные вари- анты решения поставленной задачи, крити- чески оценивая их достоинства и недостатки	Не может рас- смотреть воз- можные вари- анты решения задачи и оце- нить их досто- инства и недо- статки.	Слабо анали- зирует воз- можные вари- анты решения задачи, чтобы оценить их до- стоинства и недостатки.	Достаточно быстро анали- зирует воз- можные вари- анты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно ана- лизирует воз- можные вари- анты решения задачи, оцени- вая их досто- инства и недо- статки.
ПК-5. Способ- ен оцени- вать соот- вет- ствие кон- струк- ции транс- порт- ного сред- ства требо- ваниям	ИД-1 _{ПК-5} - Оценивает па- раметры тех- нического со- стояния транс- портных средств, с при- менением спе- циализирован- ных про- граммных про- дуктов, в соот- ветствии с опе- рацион- но-постовыми картами	Не способен оценить пара- метры техни- ческого состо- яния транс- портных средств в соот- ветствии с опе- рацион- но-постовыми картами	Не имеет чет- кого представ- ления о методах оценки пара- метров техни- ческого состо- яния транс- портных средств, с при- менением спе- циализирован- ных про- граммных про- дуктов, в соот- ветствии с опе- рацион- но-постовыми картами	Знает основные принципы оценки пара- метров техни- ческого состо- яния транс- портных средств, с при- менением спе- циализирован- ных про- граммных про- дуктов, в соот- ветствии с опе- рацион- но-постовыми картами	Оценивает и имеет четкое представление о методах оценки параметров технического состояния транспортных средств, с при- менением спе- циализирован- ных про- граммных про- дуктов, в соот- ветствии с опе- рацион- но-постовыми картами
без- опас- ности до- рож- ного дви- жения и влия- ния на окру- жаю- щую среду	ИД-1 _{ПК-5} - Применяет ре- шение о допус- ке транспорт- ных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями норматив- но-правовых документов	Не умеет при- менять решение о допуске транспортных средств к экс- плуатации в соответствии с требованиями норматив- но-правовых документов	Не в полном объеме умеет применять ре- шение о допус- ке транспорт- ных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями норматив- но-правовых документов	Применяет ре- шение о допус- ке транспорт- ных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями норматив- но-правовых документов	Использует со- временные подходы в ре- шении о до- пуске транс- портных средств к экс- плуатации в соответствии с требованиями норматив- но-правовых документов
	ИД-3 _{ПК-5} – Планирует из- готовление продукции в соответствии с требованиями потребителей к безопасности и качеству, с применением информацион- но-коммуника- ционных техно-	Не умеет пла- нировать изго- товление про- дукции в соот- ветствии с тре- бованиями по- требителей к безопасности и качеству	Не достаточно четко умеет планировать изготовление продукции в соответствии с требованиями потребителей к безопасности и качеству, с применением информацион- но-коммуникац	Умеет плани- ровать изго- товление про- дукции в соот- ветствии с тре- бованиями по- требителей к безопасности и качеству, с применением информацион- но-коммуника- ционных техно-	В полном объ- еме умеет пла- нировать изго- товление про- дукции в соот- ветствии с тре- бованиями по- требителей к безопасности и качеству, с применением информацион- но-коммуникац

	логий		ионных техно-логий	логий	ионных техно-логий
ПК-6. Способен планировать и осуществлять программу испытаний, а также проверку технического состояния, в том числе с использованием средств диагностики	ИД-1 ПК-6 – Составляет план испытаний и проверок технического состояния с учетом требований нормативно – технической документации с применением информационно-коммуникационных технологий	Не умеет составлять план испытаний и проверок технического состояния с учетом требований нормативно – технической документации, с применением информационно-коммуникационных технологий	Не достаточно четко умеет составлять план испытаний и проверок технического состояния с учетом требований нормативно – технической документации, состава оборудования и средств диагностики с применением информационно-коммуникационных технологий	Умеет составлять план испытаний и проверок технического состояния с учетом требований нормативно – технической документации, состава оборудования и средств диагностики с применением информационно-коммуникационных технологий	В полном объеме умеет составлять план испытаний и проверок технического состояния с учетом требований нормативно – технической документации, состава оборудования и средств диагностики с применением информационно-коммуникационных технологий
	ИД-2 ПК-6 – Планирует проведение испытаний и проверок технического состояния в соответствии с планом	Не умеет планировать проведение испытаний и проверок технического состояния в соответствии с планом	Не достаточно четко умеет планировать проведение испытаний и проверок технического состояния в соответствии с планом	Умеет планировать проведение испытаний и проверок технического состояния в соответствии с планом	В полном объеме умеет планировать проведение испытаний и проверок технического состояния в соответствии с планом
	ИД-3 ПК-6 – Владеет методологией научных исследований	Не владеет методологией научных исследований	Владеет в неполном объеме методологией научных исследований	Владеет методологией научных исследований	В полном объеме владеет методологией научных исследований
	ИД-4 ПК-6 - Обобщает, анализирует и систематизирует полученную информацию в результате испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением информационно-коммуникационных технологий	Не умеет обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию в результате испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением информационно-коммуникационных технологий	Не достаточно четко умеет обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию в результате испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением информационно-коммуникационных технологий	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию в результате испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением информационно-коммуникационных технологий	В полном объеме умеет обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию в результате испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением информационно-коммуникационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы;
- показатели надёжности технических систем;
- методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем;
- номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания технических систем;

Уметь:

- оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов;
- рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем;
- разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её работы;

Владеть:

- способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- способностью оценивать соответствие конструкции транспортного средства требованиям безопасности дорожного движения и влияния на окружающую среду
- способностью планировать и осуществлять программы испытаний, а также проверку технического состояния, в том числе с использованием средств диагностирования

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

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Σ общее количество компетенций
	УК-1	ПК-5	ПК-6	
Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем	+	+	+	3
Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем	+	+	+	3
Раздел 3 Показатели надёжности технических систем	+	+	+	3
Раздел 4 Надёжность сложных технических систем	+	+	+	3
Раздел 5 Методы и средства диагностики технических систем	+	+	+	3
Раздел 6 Методы и средства обеспечения надёжности при испытаниях технических систем	+	+	+	3
Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	+	+	+	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ак.ч).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов
--------------	----------------------

	по очной форме обучения (6 семестр)	по заочной форме обучения 4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	28	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	28	10
Лекции	14	4
Практические занятия	14	6
Самостоятельная работа:	44	58
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	30	30
Выполнение индивидуальных заданий	7	14
Подготовка к тестированию	7	14
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности технических систем				
1.1	Основные понятия и определения надёжности технических систем	2	1	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем				
2.1	Физические основы надёжности технических систем	2	1	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 3. Показатели надёжности технических систем				
3.1	Показатели надёжности технических систем	2	1	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 4. Надёжность сложных технических систем				
4.1	Надёжность сложных технических систем	2	1	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 5. Методы и средства диагностики технических систем				
5.1	Методы и средства диагностики технических систем	2	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 6. Методы и средства обеспечения надёжности при испытаниях технических систем				
6.1	Методы и средства обеспечения надёжности при испытаниях технических систем	2	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте				
7.1	Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	2	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
ИТОГО		14	4	

4.3 Практические занятия

№ раз-дела	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 3. Показатели надёжности технических систем				
3.1	Определение остаточного ресурса детали по результатам измерения значения износа	2	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
3.2	Расчет характеристик единичных и комплексных показателей надёжности	2	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
3.3	Обработка полной статистической информации о ресурсе машин	2	2	УК-1, ПК-5, ПК-6
3.4	Обработка усеченной и многократно усеченной информации о надёжности объекта методами вероятностной бумаги	2	2	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 4. Надёжность сложных технических систем				
4.1	Оценка надёжности систем и их элементов с различными схемами резервирования	1	2	УК-1, ПК-5, ПК-6
4.2	Определение показателей безотказности	1	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
4.3	Определение показателей долговечности и ремонтпригодности	1	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
4.4	Расчёт показателей надёжности по опытным данным	1	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
Раздел 5. Методы и средства диагностики технических систем				
5.1	Расчёт потребности в запасных частях	1	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
5.2	Определение ресурса сопряжений по результатам диагностирования	1	-	УК-1, ПК-5, ПК-6
ИТОГО		14	6	

4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2

	33	2	19	6	21	25	3	9	24	10
3	17	17	24	11	19	35	14	12	30	2
	16	1	11	27	16	34	12	30	6	18
	16	19	9	7	8	24	27	19	22	24
	20	4	9	35	19	1	25	4	25	28
4	15	25	17	25	27	16	19	32	5	15
	19	10	18	27	35	32	11	26	7	27
	18	32	27	33	7	17	15	5	35	31
	28	26	12	1	32	31	30	15	11	24
5	34	2	17	20	12	18	33	26	13	14
	10	24	15	5	10	20	9	22	27	7
	28	20	27	34	2	34	24	18	12	28
	9	33	14	1	29	5	25	20	31	6
6	9	6	31	21	32	35	17	22	26	4
	15	3	20	33	12	15	32	28	31	23
	33	5	6	22	10	6	29	20	29	27
	20	27	27	21	27	25	28	24	8	11
7	31	33	19	25	33	21	12	21	14	30
	27	24	5	6	11	15	35	32	11	10
	29	31	26	18	31	13	27	29	22	25
	30	12	16	20	8	20	3	1	28	3
8	4	22	25	3	14	2	6	8	17	24
	12	12	31	24	5	32	14	35	26	11
	1	30	30	7	34	4	11	11	19	18
	25	20	3	7	13	19	14	13	14	30
9	14	14	25	12	18	19	23	26	7	18
	24	20	3	32	16	28	14	10	31	4
	22	11	12	24	14	1	2	20	25	21
	33	2	34	5	15	27	1	5	26	32
0	21	24	9	23	30	4	9	23	1	34
	19	22	5	30	23	31	11	9	35	1
	34	15	11	17	29	35	27	18	24	10
	33	1	21	20	30	9	26	12	2	17

1. Актуальность надежности.
2. Состояния объектов технических систем.
3. Свойства надежности.
4. Виды разрушения деталей машин при эксплуатации.
5. Деформация и изломы.
6. Абразивный износ деталей машин.
7. Износ металлических пар трения.
8. Контактная усталость металлов.
9. Коррозионные повреждения деталей машин.
10. Эрозионно-кавитационное разрушение металла.
11. Коррозионно-механические повреждения деталей машин.
12. Старение материалов.

13. Классификация показателей надежности.
14. Единичные показатели надежности.
15. Показатели безотказности.
16. Показатели долговечности.
17. Показатели ремонтпригодности.
18. Показатели сохраняемости.
19. Комплексные показатели надежности.
20. Сложная система и ее характеристики.
21. Надежность расчлененных систем.
22. Модели для оценки параметрической надежности связанных систем.
23. Специфика оценки надежности сложных комбинированных систем.
24. Задачи технической диагностики.
25. Диагностические признаки.
26. Анализ диагностического сигнала.
27. Диагностирование сложных объектов.
28. Структура системы диагностирования.
29. Методы, применяемые для испытания машин на надежность.
30. Основные положения программного метода испытаний.
31. Структура и оснащение испытательно-диагностического комплекса.
32. Основные пути повышения надежности машин.
33. Конструктивные методы обеспечения надежности.
34. Технологические методы повышения надежности.
35. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.
36. Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте.

4.7 Содержание разделов дисциплин

Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем (НТС)

НТС в связи с качеством продукции, экологией, экономикой. Предмет и методология НТС. Состояние технической системы. Классификация повреждений и отказов.

Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем

Виды разрушения деталей и узлов технических объектов.

Виды смазки деталей машин, виды и характеристики смазочных материалов и область их применения.

Классификация процессов изнашивания. Виды трения. Виды изнашивания: водородное, абразивное, окислительное, кавитационное, эрозионное, коррозионно-механическое и др. Схватывание и заедание, коррозия, фреттинг-коррозия. Усталостное разрушение.

Явление безызносности и его практическая реализация.

Раздел 3 Показатели надёжности технических систем

Показатели для оценки безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Комплексные показатели. Нормирование показателей надёжности.

Раздел 4 Надёжность сложных технических систем

Сложная система и её характеристики. НТС с параллельным и последовательным соединением элементов. НТС с комбинированным соединением элементов.

Моделирование НТС. Модели с постепенными и внезапными отказами. Закономерности протекания во времени процессов изнашивания, старения и других видов разрушения. Применение ЭВМ для моделирования НТС.

Раздел 5 Методы и средства диагностики технических систем

Связь диагностики технических систем и их надёжности. Физические методы контроля в технической диагностике. Неразрушающие методы контроля: капиллярный, оптический, магнитный, акустический, радиоволновый, тепловой.

Раздел 6 Методы и средства обеспечения надёжности при испытаниях технических систем

Методы испытаний машин на надёжность. Структура методики испытаний на надёжность. Испытательное оборудование и измерительные средства.

Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте

Выбор адекватных расчётов. Выбор материала. Системы смазки. Резервирование.

Точность изготовления деталей машин. Упрочняющие технологии. Технологическая дисциплина.

Обкатка узлов машин. Руководство по эксплуатации. Основные правила эксплуатации с/х техники.

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) практические работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа обучающихся.

Программа разработана на основании требований ФГОС и ПС, обязательными моментами, которой являются – требования ФГОС к условиям реализации образовательных программ, а именно:

- 1) реализация компетентного подхода в обучении;
- 2) использование при изучении дисциплины инновационных образовательных технологий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода программа предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

Лекционные и 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 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 теории надёжности»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности технических систем	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	28 2 3

2	Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	9 2 9
3	Раздел 3. Показатели надёжности технических систем	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	41 3 7
4	Раздел 4. Надёжность сложных технических систем	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 2 4
5	Раздел 5. Методы и средства диагностики технических систем	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	12 2 5
6	Раздел 6. Методы и средства обеспечения надёжности при испытаниях технических систем	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 2 3
7	Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	УК-1, ПК-5, ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	29 3 5

6.2 Перечень вопросов для зачета

Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Актуальность надёжности.
2. Состояния объектов технических систем.
3. Свойства надёжности.

Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Виды разрушения деталей машин при эксплуатации.
2. Деформация и изломы.
3. Абразивный износ деталей машин.
4. Износ металлических пар трения.
5. Контактная усталость металлов.
6. Коррозионные повреждения деталей машин.
7. Эрозионно-кавитационное разрушение металла.
8. Коррозионно-механические повреждения деталей машин.
9. Старение материалов.

Раздел 3 Показатели надёжности технических систем (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Классификация показателей надёжности.
2. Единичные показатели надёжности.
3. Показатели безотказности.
4. Показатели долговечности.
5. Показатели ремонтпригодности.
6. Показатели сохраняемости.
7. Комплексные показатели надёжности.

Раздел 4 Надёжность сложных технических систем (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Сложная система и ее характеристики.
2. Надёжность расчлененных систем.
3. Модели для оценки параметрической надёжности связанных систем.

4. Специфика оценки надежности сложных комбинированных систем.

Раздел 5 Методы и средства диагностики технических систем (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Задачи технической диагностики.
2. Диагностические признаки.
3. Анализ диагностического сигнала.
4. Диагностирование сложных объектов.
5. Структура системы диагностирования.

Раздел 6 Методы и средства обеспечения надёжности при испытаниях технических систем (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Методы, применяемые для испытания машин на надежность.
2. Основные положения программного метода испытаний.
3. Структура и оснащение испытательно-диагностического комплекса.

Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте (УК-1, ПК-5, ПК-6)

1. Основные пути повышения надежности машин.
2. Конструктивные методы обеспечения надежности.
3. Технологические методы повышения надежности.
4. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.
5. Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте.

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<i>знать:</i> <ul style="list-style-type: none">- физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы;- показатели надёжности технических систем;- методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем;- номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания технических систем; <i>уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">- оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов;- рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем;- разрабатывать методику проведения испытаний технических си-	тестовые задания (40-50 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету, (30-40 баллов)

	<p>стем в соответствии с условиями её работы;</p> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием. 	
<p>Базовый (50 -74 балла) «зачтено»</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; - методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; - рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем; - разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её работы; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием. 	<p>тестовые задания (30-39 баллов); реферат (5-10 баллов) вопросы к зачету, (15-25 баллов)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; - рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современным диагностическим и испытательным 	<p>тестовые задания (20-24 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету, (10-15 баллов)</p>

	оборудованием.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; 	<p>тестовые задания (0-15 баллов); реферат (0-5 баллов); вопросы к зачету, (0-14 баллов)</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература

1. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515263> (дата обращения: 27.06.2023).
2. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве/Под ред. В.И. Черноиванова. – Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992с.
3. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511353> (дата обращения: 27.06.2023).

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Махутов, А.А. Надежность машин: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.А. Махутов .— Иркутск : ИрГСХА, 2011 .— 192 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/231940>
2. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 502 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248>
3. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 445 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/BDBAF604-8197-4516-BA6D-8EA2384E8C70>
4. Основы надежности машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.М. Зубрилина, Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев, А.Н. Кулинич, Н.Ю. Землянушнова, А.В. Захарин, Ставропольский гос. аграрный ун-т .— Ставрополь : АГРУС, 2010 .— 120 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/314386>

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Основы теории надежности. Конспект лекций. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020. – 124 с.

2. Основы теории надежности. Лабораторный практикум Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2021. – 138 с.
3. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы теории надежности». Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020.

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, личного 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 системы 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 «Рукопт»: 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <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)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно

6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-
9	Компас 3D	Общество с ограниченной ответственностью «АСКОН-СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sp_hrase_id=3128090	Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014 г.
10	APM Multiphysics, 19	Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр "АПМ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306317/?sp_hrase_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. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.
3. <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 категории

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.4.7. 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-5. Способен оценивать соответствие конструкции транспортного средства требованиям безопасности дорожного движения и влияния на окружающую среду	ИД-1 _{ПК-5} - Оценивает параметры технического состояния транспортных средств, с применением специализированных программных продуктов, в соответствии с операционно-постовыми картами
2	Новые производственные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-5. Способен оценивать соответствие конструкции транспортного средства требованиям безопасности дорожного движения и влияния на окружающую среду	ИД-3 _{ПК-5} – Планирует изготовление продукции в соответствии с требованиями потребителей к безопасности и качеству, с применением информационно-коммуникационных технологий
			ПК-6. Способен планировать и осуществлять программы испытаний, а также проверку технического состояния, в том числе с использованием средств диагностики	ИД-1 _{ПК-6} – Составляет план испытаний и проверок технического состояния с учетом требований нормативно – технической документации с применением информационно-коммуникационных технологий ИД-4 _{ПК-6} - Обобщает, анализирует и систематизирует полученную информацию в результате испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением информационно-коммуникационных технологий

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/14)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектор Aser (инв. № 1101047434) 2. Ноутбук Samsung (инв. № 1101044517) 3. Доска классная (инв. №2101060511); 4. Аудиовизуальные средства, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория диагностики и ремонта автотранспортных агрегатов) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, павильон механизации/лаборатория диагностики)	<ol style="list-style-type: none"> 1. «DEX Detektor» (инв. № 2101042211); 2. Гайковерт 1/2 пневматический с комплектом головок (инв. № 21013400388); 3. Набор ключей комбинированных нкк-17 (инв. № 21013400389); 4. Набор инструментов 145 пред. (инв. № 21013400390); 5. Набор инструмента 142 пред. (инв. № 21013400391); 6. Точильный станок Калибр ТЭУ-150/200/400 (инв. № 21013400392); 7. Ударная дрель Bosh PSB 50 (инв. № 21013400393); 8. Груз балансировочный станд. (5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,70,80,90,100) (инв. № 21013400394); 9. Домкрат подкатной г.п. 3 тонны 133-465мм (инв. № 21013400395); 10. Набор оправок для монтажа и демонтажа ступачных подшипников 22 пред. (инв. № 21013400386); 11. Обратный молоток универсальный (инв. № 21013400387); 12. Рассухариватель клапанов универсальный (инв. № 21013600472); 13. Ворота металлические 3x4 (инв. № 21013600474); 14. Домкрат КИ-845 (инв. № 2101060536); 15. Тестер диагностики автолюб. ДСТ-6Т (инв. № 2101062202); 16. Течеискатель ТМ-МЕТА (инв. № 2101042210); 17. Тиски (инв. № 2101042204); 18. Устройство УВВГ-01 (инв. № 2101040745); 19. Щит информации (инв. № 2101062208); 20. Дымомер КИД-1 (инв. № 1101041905); 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

21. Комплект дополнений МТ-4 (инв. № 1101043902);
22. Компьютер С-700 (инв. № 1101045326);
23. Моечный аппарат (инв. № 1101043905);
24. Мототестер МТ-4 (инв. № 1101043901);
25. Оптический прибор ОП (инв. № 1101041901);
26. Приставка КРР-4м (инв. № 1101043903);
27. Разветвитель сигнала РС-2 (инв. № 1101043904);
28. Стенд балансировки LSI-01 (инв. № 1101041902);
29. Стенд регулировки и контр. (инв. № 1101041904);
30. Стенд шимонтажа (инв. № 1101041903);
31. Стол-верстак (инв. № 1101041906);
32. Устройство сбора отработанных масел (инв. № 1101041864);
33. Часы настенные электрон (инв. № 1101041908);
34. Доска классная (инв. № 2101060548);
35. Комплект дополнений 3 блока (инв. № 2101042209);
36. Комплект Э-203 (инв. № 2101060534);
37. Компрессор (инв. № 2101040741);
38. Компьютер ESCOM (инв. № 2101042206);
39. Компьютер АМО К-6 (инв. № 2101042201);
40. Контрольно-кассовая машина (инв. № 2101060531);
41. Люфт детектор ЛД-1 (инв. № 2101040747);
42. Люфтомер К-526 (инв. № 2101040746);
43. Мотортестер М-2-3 (инв. № 2101040742);
44. Прибор измернительный «Блик» (инв. № 2101040751);
45. Прибор Инфракар (инв. № 2101042202);
46. Прибор Карат (инв. № 2101040744);
47. Принтер Samsung ML-1210 (инв. № 2101042207);
48. Программатор ПАК загр. (инв. № 2101042203);

	<p>49. Програматор ПБ-2М (инв. № 2101062201); 50. Профнабор НУ-114 (инв. № 2101042208); 51. Стенд контроля испытания Скиф-1 (инв. № 2101042213); 52. Стенд СТС-2 (инв. № 2101040749); 53. Страбоскоп Э243 (инв. № 2101060535); 54. Домкрат КИ-845 (инв. № 2101060537); 55. Диагностический комплект «Мотор Тестер» (инв. № 2101045186); 56. Газоанализатор Инфракар (инв. № 2101042214); 57. Газоанализатор ГИАМ (инв. № 2101040752); 58. Выпрямитель многоцелевой (инв. № 2101040755); 59. Вулканизатор (инв. № 2101042205)</p>	
<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>	<p>1. Компьютер Sinrrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502); 2. Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045306); 3. Шкафдлядокументов (инв. №2101063483) 4. Системныйкомплект: 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, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507); 5. Компьютер С-200 (инв. № 1101044534); 6. Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536); 7. Плоттер А1НР (инв. № 1101044537); 8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564); 9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Справочная правовая система Консультант-Плюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921/13900/ЭС). 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024). 5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025. 6. База данных нормативно-правовых актов информацион-</p>

		но-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022).
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Справочная правовая система Консультант-Плюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921/13900/ЭС). 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024). 5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025. 6. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022).

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.

Авторы:

Доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н. П.Н. Кузнецов

Доцент кафедры стандартизации, метрологии и

технического сервиса, к.т.н. _____ В.В. Хатунцев

Рецензент:

зав. кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н.

/Д.В. Гурьянов/

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 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании 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.

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