

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 24 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета С.В. Соловьев
«24» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЁЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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, 2024г.

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 технологической подготовки производства» (31.015), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 октября 2014 г. №720н.;

Профессиональный стандарт «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля» (31.007), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 ноября 2014 г. №877н.

Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (13.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Относится к дисциплинам базового цикла, вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03.02. Данная дисциплина связана с такими дисциплинами как «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Математика», «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО».

В свою очередь, является базой для изучения дисциплин «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО», «Металлообрабатывающие станки и инструменты».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующую трудовую функцию 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 (В/01.6)

Трудовые действия:

- проверка комплектности и готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений;

- проверка комплектности и готовности к эксплуатации дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств

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

Трудовые действия:

- расчет параметров технического состояния транспортных средств и сравнение их с требованиями нормативных правовых документов в отношении технического состояния транспортных средств.

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

Трудовые действия:

- выполнение требований нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств

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

Трудовые действия:

- организация обслуживания и ремонта средств технического диагностирования, в том числе средств измерений;

- организация обслуживания и ремонта дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;

- 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 (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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист технологической подготовки производства»:

Трудовая функция - Разработка документации для технологической подготовки производства (А/01.4)

Трудовые действия

- координирование разработки нормативной документации;

- разработка и внедрение мероприятий по совершенствованию технологической подготовки производства

Трудовая функция - Координация процесса технологической подготовки производства (А/03.4)

Трудовые действия

- разработка и внедрение мероприятий по корректировке технологической подготовки производства

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля»:

Трудовая функция - Обеспечение рационального использования ресурсов организации (С/03.5)

Трудовые действия

- Организация разработки мероприятий по оптимизации производственного процесса;

- организация разработки мероприятий для снижения затрат на единицу продукции;

- организация внедрения мероприятий по повышению производительности труда

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства»:

Трудовая функция - Планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (В/01.6).

Трудовые действия

- разработка стратегии организации и перспективных планов ее технического развития;

Трудовая функция - Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6).

Трудовые действия:

- анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием;

- выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения;

- анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

ОПК-3 - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

ПК-15 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности;

ПСК-1 - способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый), компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-3 Знать: методы анализа и применения фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации	демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических	демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических	демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических

	транспортно-технологических машин и комплексов	ких машин и комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ких машин и комплексов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	ких машин и комплексов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем.	не умеет или в недостаточной степени умеет в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем	демонстрирует неполное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при	демонстрирует частичное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	демонстрирует полное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		их переносе на новые ситуации.		
Владеть: практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	не владеет или в недостаточной степени владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	частично владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	в полном объеме владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-15 Знать: технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения их работоспособности	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их	демонстрирует неполное соответствие знаний: технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности. Обуча-	демонстрирует соответствие знаний: технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности, но допускаются не-	демонстрирует полное соответствие знаний: технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности,

	работоспособности	ющийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	не умеет или в недостаточной степени умеет использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	демонстрирует неполное соответствие умений: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	демонстрирует соответствие умений: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	демонстрирует полное соответствие умений: использовать знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,	не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических	владеет в неполном объеме знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и	владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,	в полном объеме владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и

<p>причин и последствий прекращения их работоспособности</p>	<p>ких машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</p>	<p>оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>причин и последствий прекращения их работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПСК-1 Знать: порядок и правила составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: порядка и правила составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие знаний: порядка и правила составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>демонстрирует соответствие знаний: порядка и правила составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>демонстрирует полное соответствие знаний: порядка и правила составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования,</p>	<p>не умеет или в недостаточной степени умеет организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого тех-</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие умений: организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого тех-</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие умений: организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого тех-</p>	<p>демонстрирует полное соответствие умений: организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого тех-</p>

<p>составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования</p>	<p>ноλογического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования</p>	<p>нологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>нологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>нологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования</p>	<p>не владеет или в недостаточной степени владеет способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования</p>	<p>владеет в неполном объеме способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, допускаются значи-</p>	<p>владеет способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, но допускаются не-</p>	<p>в полном объеме владеет способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, свободно применя-</p>

		тельные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	--	--

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:

- навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием.

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

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Σ общее количество компетенций
	ОПК-3	ПК-15	ПСК-1	
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 Диагностика технических систем: методы и средства	+	+	+	3
Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства	+	+	+	3
Раздел 7 Методы обеспечения и	+	+	+	3

повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте				
--	--	--	--	--

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 (7 семестр)	по заочной форме обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	48	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	10
Лекции	16	4
Практические занятия	32	6
Самостоятельная работа:	96	130
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	28	63
Выполнение индивидуальных заданий	33	67
Подготовка к тестированию	35	-
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	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем				
2.1	Физические основы надёжности технических систем	2	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 3. Показатели надёжности технических систем				
3.1	Показатели надёжности технических систем	2	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 4. Надёжность сложных технических систем				
4.1	Надёжность сложных технических систем	4	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 5. Диагностика технических систем: методы и средства				
5.1	Диагностика технических систем: методы и средства	2		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 6. Испытание технических систем: методы и средства				

6.1	Испытание технических систем: методы и средства	2		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
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		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
ИТОГО		16	4	

4.3 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Объем в ак. часах
		очная форма обучения	очная форма обучения	
Раздел 3. Показатели надёжности технических систем				
3.1	Определение остаточного ресурса детали по результатам измерения значения износа	2	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
3.2	Расчет характеристик единичных и комплексных показателей надежности	4	2	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 4. Надёжность сложных технических систем				
4.1	Оценка надежности систем и их элементов с различными схемами резервирования	4	2	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
4.2	Определение показателей безотказности	2	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
4.3	Определение показателей долговечности и ремонтпригодности	2	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
4.4	Расчёт показателей надежности по опытным данным	2	1	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 5. Диагностика технических систем: методы и средства				
5.1	Расчёт потребности в запасных частях	2		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
5.2	Определение ресурса сопряжений по результатам диагностирования	2		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте				
7.1	Оценка экономической эффективности от повышения надежности	2		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
7.2	Определение надёжности технических систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением	4		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1

	элементов			
7.3	Расчёт на прочность при статических нагрузках	2		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
7.4	Расчёт на прочность и надёжность сварных и резьбовых соединений, валов и осей	4		ОПК-3, ПК-15, ПСК-1
	ИТОГО	32	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	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	9
	Подготовка к тестированию	5	
Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	9
	Выполнение индивидуальных заданий	4	9
	Подготовка к тестированию	5	
Раздел 3 Показатели надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	
Раздел 4 Надёжность сложных технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	
Раздел 5 Диагностика технических систем: методы и средства	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	
Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	9
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	
Раздел 7 Мето-	Проработка учебного материала по дисци-	4	

ды обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	плине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		9
	Выполнение индивидуальных заданий	4	9
	Подготовка к тестированию	5	
Итого		96	130

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

1. Надежность технических систем. Конспект лекций. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023. – 124 с.
2. Надежность технических систем. Методические указания по выполнению практических работ Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023. – 128 с.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Выбор вопросов для написания контрольной работы по дисциплине «Надежность технических систем», для обучающихся по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 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	31	3	5	4	14	13	35	30	18	26
		18	11	25	6	7	24	26	34	12	33
		32	30	22	31	26	22	33	21	9	27
		4	16	26	29	17	32	18	31	23	6
	2	4	29	18	30	29	15	24	14	16	32
		32	26	31	10	7	6	6	27	30	15
		23	34	2	1	9	19	34	16	11	11
		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 Диагностика технических систем: методы и средства

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

Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства

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 «Надежность технических систем»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности технических систем	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	28
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	3
2	Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	9
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	9
3	Раздел 3. Показатели надёжности технических систем	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	20
			Темы рефератов	3
			Вопросы для зачета	7
4	Раздел 4. Надёжность сложных технических систем	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	10

			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	4
5	Раздел 5. Диагностика технических систем: методы и средства	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	12
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	5
6	Раздел 6. Испытание технических систем: методы и средства	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	18
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	3
7	Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	ОПК-3, ПК-15, ПСК-1	Тестовые задания	29
			Темы рефератов	3
			Вопросы для зачета	5

6.2 Перечень вопросов для зачета

Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

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

Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

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 (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

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 (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

1. Сложная система и ее характеристики.
2. Надежность расчлененных систем.
3. Модели для оценки параметрической надежности связанных систем.
4. Специфика оценки надежности сложных комбинированных систем.

Раздел 5 Диагностика технических систем: методы и средства (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

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

Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

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 (ОПК-3, ПК-15, ПСК-1)

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»	<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; - номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания 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 прове- 	<p>тестовые задания (40-50 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету, (30-40 баллов)</p>

	<p>дения испытаний технических систем 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 	<p>тестовые задания (20-24 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету, (10-15 баллов)</p>

	диагностическим и испытательным 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; 	тестовые задания (0-15 баллов); реферат (0-5 баллов); вопросы к зачету, (0-14 баллов)

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

7.1 Основная учебная литература

1. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: учебник для высш учеб. заведений / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.: ил.
2. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве/Под ред. В.И. Черноиванова. – Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992с.
3. Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12071-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515368>

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511354>
2. 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>
3. 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>

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Надежность технических систем. Конспект лекций. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023. – 124 с.

2. Надежность технических систем. Лабораторный практикум. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023. – 128 с.

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-библиотечные 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 «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 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>

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

№	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	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/?sphrase_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/?sphrase_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/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программ-	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023

		ное обеспе- чение"			№ 036410000082 3000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.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
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности. <http://www.knigafund.ru>
3. 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. <http://www.edu.ru>

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. 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>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выпол-	Формируемые
---	---------------------	-----------------------------	-------------

	выбрать нужное	няемые с применением цифровой технологии	компетенции
1.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПСК-1

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)	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.	1. Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) 2. Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024) Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия:

		<p>бессрочно) 4.Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 5.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) 6.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)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория диагностики и ремонта автотранспортных агрегатов) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, павильон механизации/лаборатория диагностики)</p>	<p>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. №</p>	<p>1.Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) 2.Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт</p>

	<p>21013400393);</p> <p>8. Груз балансировочный станд. (5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,70,80,90,100) (инв. № 21013400394);</p> <p>9. Домкрат подкатной г.п. 3 тонны 133-465мм (инв. № 21013400395);</p> <p>10. Набор оправок для монтажа и демонтажа ступачных подшипников 22 пред. (инв. № 21013400386);</p> <p>11. Обратный молоток универсальный (инв. № 21013400387);</p> <p>12. Рассухариватель клапанов универсаль- ный (инв. № 21013600472);</p> <p>13. Ворота металлические 3х4 (инв. № 21013600474);</p> <p>14. Домкрат КИ-845 (инв. № 2101060536);</p> <p>15. Тестер диагностики автомоб. ДСТ-6Т (инв. № 2101062202);</p> <p>16. Течеискатель ТМ-МЕТА (инв. № 2101042210);</p> <p>17. Тиски (инв. № 2101042204);</p> <p>18. Устройство УВВГ-01 (инв. № 2101040745);</p> <p>19. Щит информации (инв. № 2101062208);</p> <p>20. Дымомер КИД-1 (инв. № 1101041905);</p> <p>21. Комплект дополнений МТ-4 (инв. № 1101043902);</p> <p>22. Компьютер С-700 (инв. № 1101045326);</p> <p>23. Моечный аппарат (инв. № 1101043905);</p> <p>24. Мототестер МТ-4 (инв. № 1101043901);</p> <p>25. Оптический прибор ОП (инв. № 1101041901);</p> <p>26. Приставка КРР-4м (инв. № 1101043903);</p> <p>27. Разветвитель сигнала РС-2 (инв. № 1101043904);</p> <p>28. Стенд балансировки LSI-01 (инв. № 1101041902);</p> <p>29. Стенд регулировки и контр. (инв. № 1101041904);</p> <p>30. Стенд шимонтажа (инв. № 1101041903);</p> <p>31. Стол-верстак (инв. № 1101041906);</p> <p>32. Устройство сбора отработанных масел (инв. № 1101041864);</p> <p>33. Часы настенные электрон (инв. № 1101041908);</p> <p>34. Доска классная (инв. № 2101060548);</p> <p>35. Комплект дополнений 3 блока (инв. № 2101042209);</p> <p>36. Комплект Э-203 (инв. № 2101060534);</p> <p>37. Компрессор (инв. № 2101040741);</p> <p>38. Компьютер ESCOM (инв. № 2101042206);</p>	<p>с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно)</p> <p>3. Антивирусное программное обес- печение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Суб- лицензионный до- говор с ООО «Соф- текс» от 24.10.2023 № б/н, срок дей- ствия: с 22.11.2023 по 22.11.2024)</p> <p>Операционная си- стема «Альт Обра- зование» (Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно)</p> <p>4. Лицензионный договор с АО «Ан- типлагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025</p> <p>5. База данных электронных ин- формационных ре- сурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению до- ступа к электрон- ным информаци- онным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)</p> <p>6. Электронная библиотечная си- стема «Националь- ный цифровой ре- сурс «Руконт»:</p>
--	---	---

	<p>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. Програматор ПАК загр. (инв. № 2101042203); 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. Стробокоп 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>Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)</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 А1HP (инв. № 1101044537); 8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564);</p>	<p>1. Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) 2. Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно) 3. Антивирусное программное обес-</p>

	<p>9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)</p>	<p>печение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024) Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно) 4.Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 5.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) 6.Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по</p>
--	---	---

		предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
Помещение для самостоятельной работы (г. Ми- чуринск, ул. Интернаци- ональная, 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, Office Professional (Ли- цензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессроч- но) 2. Мой Офис Стан- дартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно) 3. Антивирусное программное обес- печение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Суб- лицензионный до- говор с ООО «Соф- текс» от 24.10.2023 № б/н, срок дей- ствия: с 22.11.2023 по 22.11.2024) Операционная си- стема «Альт Обра- зование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно) 4. Лицензионный договор с АО «Ан- типлагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 5. База данных электронных ин- формационных ре- сурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по

		<p>обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)</p> <p>6.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)</p>
--	--	---

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и профилю подготовки «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования». Дата утверждения ФГОС ВО 14 декабря 2015 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: доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н. Д.В. Гурьянов

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис». Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+. Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 8 от 17 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+. Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 8 от 10 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизация, метрология и технический сервис, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизация, метрология и технический сервис, протокол № 10 от 12 июня 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 25 июня 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизация, метрология и технический сервис, 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 2021 г.

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 № 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 2023 г.

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

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 2024

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 09 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре транспортно-технологических машин и основ конструирования