



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность и ремонт машин

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Гималтдинов Ильдус Хафизович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин «22» апреля 2024 года (протокол № 15)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Адигамов Наиль Рашитович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №8 от «25» апреля 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Автоматизация и роботизация технологических процессов», обучающийся по дисциплине «Надежность и ремонт машин» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности		
ОПК-4.2	Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	<p>Знать: теоретические основы надежности и ремонта машин и оборудования; основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин, оценочные показатели надежности с.-х. техники; причины нарушения работоспособности техники; современные технологии производственных процессов ремонта с.-х. техники, ремонтно-технологического оборудования, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства; передовой отечественный и зарубежный опыт ремонта машин и оборудования; методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования; методы определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин</p> <p>Уметь: определять причины появления отказов и дефектов машин и оборудования; обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование; проводить основные операции технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p> <p>Владеть: навыками определения причин появления отказов и дефектов машин и оборудования; назначения методов устранения отказов и способов восстановления деталей; проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p>

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	Знать: методы экспериментальных исследований оборудования, машин и их деталей на надежность Уметь: проводить экспериментальные исследования машин и оборудования на надежность под руководством специалиста более высокой квалификации Владеть: навыками экспериментальных исследований надежности машин и оборудования
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Знать: классические и современные методы оценки надежности машин и оборудования при испытаниях Уметь: рассчитывать оценочные показатели надежности машин и оборудования по результатам испытаний Владеть: навыками расчета оценочных показателей надежности машин и оборудования по результатам испытаний

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 и 8 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения, и на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика; физика; химия; материаловедение и технология конструкционных материалов; трактора и автомобили; детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины; метрология стандартизация и сертификация; теория механизмов и машин; основы технологии производства сельскохозяйственной техники; электротехника; гидравлика. Дисциплина является основополагающей, при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (з.е.), 288 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма		Заочная форма	
	Семестр 7	Семестр 8	Курс 5. Сессия 9.	Курс 5. Сессия 10.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	65	33	15	-
в том числе:				
- лекции, час	16	16	4	-
в том числе в виде практической подготовки, час	-	-	-	-

- лабораторные занятия, час	48	16	10	-
в том числе в виде практической подготовки, час	10	10	-	-
- практические занятия, час	-	-	-	-
в том числе в виде практической подготовки, час	-	-	-	-
- зачет, час	1	-	-	-
- экзамен, час	-	1	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	43	21	156	-
в том числе:				
-подготовка к лабораторным занятиям, час	14	10	50	-
-подготовка к практическим занятиям, час	-	-	-	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	24	11	50	-
- выполнение контрольных работ, час	-	-	56	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-	-	-
- подготовка к зачету, час	5	-	-	-
- подготовка к экзамену, час	-	18	9	-
Общая трудоемкость	час	108	72	180
	з.е.	3	2	5

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лабораторные работы		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Теоретические основы надежности и ремонта машин	10	1	14	2	-	-	24	3	20	40
2	Производственный процесс и организация ремонта АТС	6	1	12	2	-	-	18	3	20	40
3	Технологические процессы восстановления деталей и соединений машин	10	1	32	4	-	-	42	5	14	40
4	Ремонт типовых агрегатов АТС	6	1	6	2	-	-	12	3	10	36
	Итого	32	4	64	10	-	-	96	4	64	156

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Теоретические основы надежности и ремонта машин				
<i>Лекции</i>					
1.1	Основные понятия и определения по надежности и ремонту машин	2	-	1	-
1.2	Причины нарушения работоспособности машин и оборудования	1	-	-	-
1.3	Трение, смазка и износ в машинах. Обоснование предельных и допустимых значений параметров деталей и сопряжений	1	-	-	-
1.4	Методы расчета показателей надежности машин	1	-	-	-
1.5	Надежность сложных систем	1	-	-	-
1.6	Испытания машин и оборудования на надежность	2	-	-	-
1.7	Методы повышения надежности машин и оборудования	2	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>					
1.8	Определение видов изнашивания и повреждений деталей	2	-	2	-
1.9	Исследование износостойкости деталей машин	2	2	-	-
1.10	Дефектация деталей машин	2	-	2	-
1.11	Дефектация и испытание электрооборудования постоянного тока	2	-	-	-
1.12	Ремонт и испытание оборудования переменного тока	2	-	-	-
1.13	Безразборное диагностирование подшипников качения	2	2	-	-
1.14	Дефектация и комплектование деталей шатунно- поршневой группы	2	2	-	-
<i>Практические работы</i>					
1.15	Определение показателей безотказности. Обработка заданного простого статистического ряда для случая экспоненциального закона распределения.	-	-	-	-

1.16	Обработка статистических данных в случае закона распределения Вейбулла и закона нормального распределения	-	-	-	-
1.17	Расчет надежности сложных систем. Резервирование	-	-	-	-
1.18	Проектирование технологии восстановления деталей машин	-	-	-	-
1.19	Документооборот при ремонте машин	-	-	-	-
2.	Раздел 2. Производственный процесс и организация ремонта АТС				
<i>Лекции</i>					
2.1	Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения.	2	-	1	-
2.2	Приемка машин и оборудования в ремонт. Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов.	1	-	-	-
2.3	Дефектация деталей. Комплектование, балансировка деталей и сборочных единиц.	1	-	-	-
2.4	Сборка, обкатка, испытание и окраска объектов ремонта	1	-	-	-
2.5	Организация ремонта машин и оборудования. Ведение документации по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования	1	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>					
2.6	Дефектовка, балансировка и укладка коленчатого вала двигателя	4	2	-	-
2.7	Ремонт блоков и гильз автотракторных двигателей	4	-	-	-
2.8	Ремонт распределительных валов автотракторных двигателей	4	-	-	-
3	Раздел 3 Технологические процессы восстановления деталей и соединений машин				
<i>Лекции</i>					
3.1	Методы восстановления посадок. Классификация способов восстановления деталей. Выбор рационального способа восстановления. Восстановление деталей методами пластического деформирования	2	-	1	-
3.2	Восстановление деталей электролитическими способами	2	-	-	-
3.3	Ручная сварка и наплавка. Восстановление деталей механизированными способами наплавки	2	-	-	-
3.4	Восстановление деталей напылением	2	-	-	-
3.5	Применение полимерных материалов в ремонтном производстве	2	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>					
3.6	Сварка наплавка в среде углекислого газа	4	-	-	-

3.7	Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса	4	-	2	-
3.8	Аргонно-дуговая сварка и наплавка деталей	4	-	-	-
3.9	Вибродуговая наплавка	4	-	-	-
3.10	Восстановление деталей электролитическим хромированием	4	-	2	-
3.11	Вневанное осталивание	4	-	-	-
3.12	Применение полимерных материалов при ремонте машин	4	2	-	-
3.13	Анодно-механическая обработка	4	-	-	-
4	Раздел 4 Ремонт типовых агрегатов АТС				
<i>Лекции</i>					
4.1	Ремонт двигателей	1	-	1	-
4.2	Ремонт силовой передачи, ходовой части	1	-	-	-
4.3	Ремонт гидравлических систем подъемно-навесных устройств	2	-	-	-
4.4	Ремонт кабин, кузовов и механизмов управления	2	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>					
4.5	Ремонт конструктивных элементов системы топливоподачи автотракторных двигателей	2	-	-	-
4.6	Испытание и регулировка отремонтированного топливного насоса дизельного двигателя	2	-	2	-
4.7	Ремонт и испытание унифицированной раздельно-агрегатной системы	2	-	-	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Кондратьев, Г.И. Методы расчета надежности технических систем : Метод. указания / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015.– 40 с.
2. Шайхутдинов, Р.Р. Методические указания и задания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / Р.Р. Шайхутдинов. –Казань: Изд-во Казанский ГАУ. -2021.- 16с.
3. Шайхутдинов, Р.Р. Методические указания и задания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / Р.Р. Шайхутдинов. –Казань: Изд-во Казанский ГАУ. -2021.- 48с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Надежность и ремонт машин»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература

1. Будюкин, А. М. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / А. М. Будюкин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, [б. г.]. — Часть 1 : Технические системы: качество, работоспособность, диагностика — 2017. — 104 с. — ISBN 978-5- 7641-1029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111754> . — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Будюкин, А. М. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие : в 2 частях / А. М. Будюкин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019 — Часть 2 : Работоспособность элементов технических систем. Восстановление и поддержка работоспособности автомобильного транспорта — 2019. — 128 с. — ISBN 978-5- 7641-1259-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153607>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56608>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Восстановление и поддержка работоспособности автомобильного транспорта 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7641-1259-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие/ В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич.— Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1835-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL:<https://e.lanbook.com/reader/book/111896/#2>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Надежность и ремонт машин : учебное пособие / составитель Д. А. Ломоносов. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2018. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149256> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

1. Хохлов, П. И. Надежность и ремонт машин. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений. Ремонт деталей из чугуна сваркой и наплавкой : методические указания / П. И. Хохлов, П. А. Ильин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2020. — 10 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162735> (дата обращения: 22.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / Виноградов В.М., Черепяхин А.А., Солдатов В.Ф. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 346 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5- 906818-48-5
3. Теоретические основы формирования системы обеспечения работоспособности машин: учебное пособие / А. М. Будюкин, А. А. Воробьев, В. Г. Кондратенко, А. А. Соболев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-0942-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93814> . — Режим доступа: для авториз.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Определение видов и характеристик изнашивания и повреждений деталей: метод.указания / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. - 16с.
2. Исследование износостойкости деталей: метод. указания / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. - 16с.
3. Дефектация и комплектование деталей шатунно-поршневой группы: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 28с.

4. Дефектация деталей машин: метод. указания / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 16с.
5. Дефектовка и укладка коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе /Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 16 с.
6. Аргонно-дуговая сварка и наплавка деталей: метод.указания /Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
7. Вибродуговая наплавка: метод.указания /Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
8. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса: метод.указания /Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
9. Сварка наплавка в среде углекислого газа: метод.указания / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.
10. Вневанное осталивание: метод.указания /Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
11. Применение полимерных материалов при ремонте машин: метод.указания /Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 24с.
12. Анодно-механическая обработка деталей: метод.указания /Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.
13. Восстановление деталей электролитическим хромированием: метод.указания /Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
14. Ремонт распределительных валов автотракторных двигателей: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе /Р.Р. Ахметзянов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.
15. Ремонт основных деталей газораспределения автотракторных двигателей: лабораторной и самостоятельной работе /Р.Р. Ахметзянов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.
16. Ремонт блоков и гильз: метод.указания /Р.Р. Ахметзянов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.
17. Ремонт базисных деталей: метод.указания //Х.С.Фасхутдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 16с.
18. Ремонт и испытание оборудования переменного тока: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, Г.Р. Муртазин, И.Х. Гималтдинов, Г.И. Кондратьев. - Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 24с.
19. Ремонт и испытание унифицированной отдельно-агрегатной гидросистемы: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе /Г.И. Кондратьев, Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 20с.
20. Ремонт и испытание масляных насосов и фильтров: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе /Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд- во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.
21. Ремонт конструктивных элементов системы топливоподачи автотракторных двигателей: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе /Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 20с.
22. Кондратьев, Г.И.Методы расчета надежности технических систем: Метод.

указания / Г.И.Кондратьев, Р.Р.Шайхутдинов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015.– 40 с.

23. Шайхутдинов, Р.Р. Методические указания и задания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Надежность и ремонт автотранспортных средств и компонентов» / Р.Р. Шайхутдинов. –Казань: Изд-во Казанский ГАУ. - 2021.- 16с.

24. Шайхутдинов, Р.Р. Методические указания и задания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Надежность и ремонт автотранспортных средств и компонентов» / Р.Р. Шайхутдинов. –Казань: Изд-во Казанский ГАУ. -2021.- 48с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. 1С: Университет; 2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 4. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 5. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 6. Информационно-правовая система ГАРАНТ; 7. КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования; 8. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 9. ПО «Планы»; 10. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Лабораторные работы			
Практические работы			
Самостоятельная работа			

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p align="center">Лекции</p>	<p>Учебная аудитория № 205в - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Ноутбук – 1 шт., мультимедиа проектор – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., экран -1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, набор учебно-наглядных пособий.</p>
<p align="center">Лабораторные и практические занятия</p>	<p>Учебная аудитория № 205б – Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска аудиторная – 1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Учебная аудитория № 312 – Лаборатория дефектации деталей машин Стенд для проверки жесткости клапанных пружин МИП-100Э; устройство для диагностики подшипников качения; поверочная плита; стенд для диагностирования, контроля и регулировки электрооборудования СИ-968; устройство для дефектовки шатунов; устройство для расточки втулки под палец шатуна ЧРБ-ВП-М; устройство для дефектовки поршней; устройство для дефектовки блока цилиндров ДВС; стенд для статической балансировки валов; устройство для измерения твердости металла ТК-2М; стенд для сборки-разборки корзин сцепления Р-724; прибор для проверки обмотки якоря ППЯ.</p> <p>Учебная аудитория № 110 – Лаборатория восстановления и упрочнения деталей машин. Станок для точечной сварки М136 V04; твердомер портативный динамический ТКМ-359; твердомер портативный ультразвуковой ТКМ-459; сварочный выпрямитель ВД–401; сварочный выпрямитель ВДГ - 302У3; сварочный выпрямитель ВДУ 506 - У3; воздушный компрессор ИНД; воздушный компрессор СО-1; станок горизонтально-расточной РР-4; обдирочно-шлифовальный станок ТШ – 4; станок для автоматической наплавки под слоем флюса УД2-09; станок для автоматической наплавки в среде углекислого газа; токарно-винторезный станок ТС135М–491, Электродуговой металлизатор ЭДМ-10ШД; стол сварочный.</p> <p>Учебная аудитория № 114 - Лаборатория технической эксплуатации машин. Агрегат технического обслуживания на базе трактора Т-16 АТО- 9993; стенд для контроля ШПГ на базе дизельного двигателя СМД-62 опытный образец; стенд для проверки топливной аппаратуры на базе двигателя Д-240; КамАЗ 5460; стенд для проверки навесной гидросистемы трактора ДТ-75Э; стенд для поверки и настройки ТНВД КИ 921; стенд для диагностики гидросистемы КИ-4815; трактор МТЗ-80; стенд для измерения мощности двигателя на базе двигателя КамАЗ-740; трактор Т-</p>

	<p>150; стенд для проверки и регулировки форсунок; устройство для проверки радиального зазора в шкворневых соединениях и осевого зазора в подшипниках передних колес автомобилей КИ-4892М; станок для сборки борон;</p> <p>тельфер 2т</p> <p>Учебная аудитория № 28/1 - Лаборатория ремонта и испытания двигателей</p> <p>Пресс 40т; станок копировально-шлифовальный 3А433; станок токарно-винторезный; станок хонинговальный 3К833; станок для шлифовки клапанов; стенд испытательный; стенд обкаточно- тормозной; стенд одновременной притирки клапанов ОР-6687И; стенд расточки; стенд расточной; станок хонинговальный 3Б833 Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, набор учебно-наглядных пособий.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.</p>