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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

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
Технический сервис в АПК

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель: к.т.н., доцент Гималтдинов И.Х.

Должность, ученая степень, ученое звание 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 Адигамов Н.Р.

Должность, ученая степень, ученое звание 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. Зиннатуллина А.Н.

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Медведев В.М.

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) «Технический сервис в АПК», обучающийся по дисциплине «Надежность и ремонт машин» должен овладеть следующими результатами:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора 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	**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 **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 **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
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации	**Знать:** методы экспериментальных исследований оборудования, машин и их деталей на надежность **Уметь:** проводить экспериментальные исследования машин и оборудования на

профессиональной деятельности	участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	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**)** в том числе:	**65**	**113**	**15**	**15**
- лекции, час	16	32	4	6
в том числе в виде практической подготовки, час	-	-	-	-
- лабораторные занятия, час	48	48	8	4
в том числе в виде практической подготовки, час	10	10	4	4
- практические занятия, час	-	32	2	4
в том числе в виде практической подготовки, час	-	-	-	-
- зачет, час	1	-	1	-

- экзамен, час	-	1		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**43**	**67**	**129**	**156**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	13	20	20	44
-подготовка к практическим занятиям, час	10	-	20	38
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	15	20	39	34
- выполнение контрольных работ, час	-	-	30	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	27	-	40
- подготовка к зачету, час	5	-	20	-
- подготовка к экзамену, час	-	36	-	9
Общая трудоемкость час	**108**	**216**	**144**	**180**
з.е.	**3**	**6**	**4**	**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	14	4	28	4	32	6	74	12	50	131
2	Производственный процесс и организация ремонта АТС	10	2	12	2	-	-	22	4	20	50
3	Технологические процессы восстановления деталей и соединений машин	10	2	36	4	-	-	46	5	20	52
4	Ремонт типовых агрегатов АТС	8	2	20	2	-	-	28	3	20	52
	Итого	48	10	96	12	32	6	170	24	110	285

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 практичес-кой подготовки	всего	в том числе в виде практичес-кой подготовки
1	**Раздел 1. Теоретические основы надежности и ремонта машин**				
Лекции					
1.1	Основные понятия и определения по надежности и ремонту машин	2	-	2	-
1.2	Причины нарушения работоспособности машин и оборудования	2	-	-	-
1.3	Трение, смазка и износ в машинах. Обоснование предельных и допустимых значений параметров деталей и сопряжений	2	-	2	-
1.4	Методы расчета показателей надежности машин	2	-	-	-
1.5	Надежность сложных систем	2	-	-	-
1.6	Испытания машин и оборудования на надежность	2	-	-	-
1.7	Методы повышения надежности машин и оборудования	2	-	-	-
Лабораторные работы					
1.8	Определение видов изнашивания и повреждений деталей	4	2	-	-
1.9	Исследование износостойкости деталей машин	4	2	-	-
1.10	Дефектация деталей машин	4	2	2	2
1.11	Дефектация и испытание электрооборудования постоянного тока	4	-	-	-
1.12	Ремонт и испытание оборудования переменного тока	4	-	-	-
1.13	Безразборное диагностирование подшипников качения	4	2	2	2
1.14	Дефектация и комплектование деталей шатунно- поршневой группы	4	2	-	-
Практические работы					
1.15	Определение показателей безотказности. Обработка заданного простого статистического ряда для случая экспоненциального закона распределения.	4	-	-	-

1.16	Обработка статистических данных в случае закона распределения Вейбулла и закона нормального распределения	4	-	-	-
1.17	Расчет надежности сложных систем. Резервирование	4	-	-	-
1.18	Проектирование технологии восстановления деталей машин	16	-	2	-
1.19	Документооборот при ремонте машин	4	-	2	-
2.	**Раздел 2. Производственный процесс и организация ремонта АТС**				
Лекции					
2.1	Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения.	2	-	2	-
2.2	Приемка машин и оборудования в ремонт. Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов.	2	-	-	-
2.3	Дефектация деталей. Комплектование, балансировка деталей и сборочных единиц.	4	-	-	-
2.4	Сборка, обкатка, испытание и окраска объектов ремонта	2	-	-	-
2.5	Организация ремонта машин и оборудования. Ведение документации по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования	2	-	-	-
Лабораторные работы					
2.6	Дефектовка, балансировка и укладка коленчатого вала двигателя	4	2	2	2
2.7	Ремонт блоков и гильз автотракторных двигателей	4	2	-	-
2.8	Ремонт распределительных валов автотракторных двигателей	4	-	-	-
3	**Раздел 3 Технологические процессы восстановления деталей и соединений машин**				
Лекции					
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	4	-	-	-
3.3	Ручная сварка и наплавка. Восстановление деталей механизированными способами наплавки	2	-	-	-
3.4	Восстановление деталей напылением	4	-	-	-
3.5	Применение полимерных материалов в ремонтном производстве	2	-	-	-

Лабораторные работы					
3.6	Сварка наплавка в среде углекислого газа	4	-	-	-
3.7	Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса	4	-	2	2
3.8	Аргонно-дуговая сварка и наплавка деталей	4	-	-	-
3.9	Вибродуговая наплавка	4	-	-	-
3.10	Восстановление деталей электролитическим хромированием	4	-	2	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**				
Лекции					
4.1	Ремонт двигателей	2	-	1	-
4.2	Ремонт силовой передачи, ходовой части	2	-	-	-
4.3	Ремонт гидравлических систем подъемно-навесных устройств	2	-	-	-
4.4	Ремонт кабин, кузовов и механизмов управления	2	-	-	-
Лабораторные работы					
4.5	Ремонт конструктивных элементов системы топливоподачи автотракторных двигателей	4	2	-	-
4.6	Испытание и регулировка отремонтированного топливного насоса дизельного двигателя	4	-	-	-
4.7	Ремонт и испытание унифицированной раздельно-агрегатной системы	4	-	2	2
4.8	Ремонт и испытание масляных насосов и фильтров	4	2	-	-
4.9	Ремонт базисных деталей	4	-	-	-

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.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Разработка технологического процесса восстановления гильзы цилиндра двигателя автомобиля КамАЗ. Разработка технологического процесса восстановления вала ротора дробилки кормов ДБ-5.
2. Разработка технологического процесса восстановления корпуса редуктора трактора К-700.
3. Разработка технологического процесса восстановления корпуса шестеренчатого насоса НШ-32.
4. Разработка технологического процесса восстановления вала промежуточного делителя передач автомобиля КамАЗ.
5. Разработка технологического процесса восстановления барабана ступицы переднего колеса автомобиля КамАЗ.
6. Разработка технологического процесса восстановления втулки башмака задней подвески автомобиля КамАЗ.
7. Разработка технологического процесса восстановления цапфы моста заднего автомобиля КамАЗ.
8. Разработка технологического процесса восстановления шестерни ведомой картера маховика автомобиля КамАЗ.
9. Разработка технологического процесса восстановления валика масляного насоса двигателя КамАЗ.
10. Разработка технологического процесса восстановления кулачкового вала топливного насоса высокого давления КамАЗ.
11. Разработка технологического процесса восстановления плунжера секции топливного насоса высокого давления КамАЗ.
12. Разработка технологического процесса восстановления коленчатого вала двигателя автомобиля КамАЗ.
13. Разработка технологического процесса восстановления шатуна двигателя автомобиля КамАЗ.
14. Разработка технологического процесса восстановления распределительного вала газораспределительного механизма двигателя автомобиля КамАЗ.
15. Разработка технологического процесса восстановления впускного клапана газораспределительного механизма двигателя автомобиля КамАЗ.
16. Разработка технологического процесса восстановления шестерня низшей передачи привода заднего моста дифференциала коробки раздаточной автомобиля КамАЗ.
17. Разработка технологического процесса восстановления крестовины вала карданного заднего моста автомобиля КамАЗ.
18. Разработка технологического процесса восстановления шестерни привода заднего моста дифференциала коробки раздаточной автомобиля КамАЗ.
19. Разработка технологического процесса восстановления вилки скользящей вала карданного заднего моста автомобиля КамАЗ.
20. Разработка технологического процесса восстановления вилки-фланца вала карданного заднего моста автомобиля КамАЗ.
21. Разработка технологического процесса восстановления стакана передачи главной моста заднего автомобиля КамАЗ.
22. Разработка технологического процесса восстановления шатуна компрессора пневмотормозов автомобиля КамАЗ.
23. Разработка технологического процесса восстановления картера компрессора пневмотормозов автомобиля КамАЗ.
24. Разработка технологического процесса восстановления шкива генератора автомобиля КамАЗ.

25. Разработка технологического процесса восстановления крышки генератора автомобиля КамАЗ.
26. Разработка технологического процесса восстановления картера раздаточной коробки автомобиля КамАЗ.

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., Черепахин А.А., Солдатов В.Ф. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 346 с.: 60х90 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 раздельно-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 Лабораторные работы Практические работы Самостоятельная работа	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;

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
			8. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 9. ПО «Планы»; 10. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.

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

Лекции	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.
Лабораторные и практические занятия	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. 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. 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. 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-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; тельфер 2т Учебная аудитория № 28/1 - Лаборатория ремонта и испытания двигателей 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.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. 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.