



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность и ремонт машин

Направление подготовки
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения
очная

Казань – 2021

Составитель: доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
эксплуатации и ремонта машин «11» мая 2021 года (протокол №13)

Заведующий кафедрой ЭиРМ, д.т.н., профессор Адигамов Н.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.
Подпись Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 10 от «17» мая 2021 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- 2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности		
ОПК-2.3	Оформляет специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники и оборудования Уметь: оформлять специальные документы для осуществления ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования Владеть: навыками оформления специальных документов для осуществления ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
ОПК-2.4	Ведет учетно-отчетную документацию по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе в электронном виде	Знать: учетно-отчетную документацию по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования; компьютерные программы для оформления ремонтной документации Уметь: вести учетно-отчетную документацию по ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе в электронном виде Владеть: навыками ведения учетно-отчетной документации по ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе в электронном виде
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	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

	производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	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; 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 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 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 (модули)». 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 зачетных единиц, 288 часов.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	7 семестр	8 семестр	5 курс, сессия 1	5 курс, сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	43	57	9	15
в том числе:				
-лекции	14	28	4	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-	-	-
-лабораторные занятия	14	28	4	10
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	6	10	4	4
-практические занятия	14	-	-	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-	-	-
-зачет	1	-	1	-
-экзамен	-	1	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	29	51	63	93
в том числе:				
-подготовка к практическим занятиям	7	-	-	-
- подготовка к лабораторным занятиям	7	14	8	20
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	10	19	51	64
- выполнение курсового проекта	-	-	-	-
- подготовка к зачету	5	-	4	-

-подготовка к экзамену	-	18	-	9	
Общая трудоемкость	час	72	108	72	108
	зач. ед.	2	3	2	3

4 Содержание дисциплины (модуля), 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)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		лаб. работы		практ. раб.		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Теоретические основы надежности и ремонта машин и оборудования	14	2	4	1	14	6	34	9	32	62
2	Производственный процесс и организация ремонта машин и оборудования	14	2	14	2	-	-	30	4	28	55
3	Технологические процессы восстановления деталей и соединений машин и оборудования	14	2	28	3	-	-	34	5	28	55
4	Ремонт типовых агрегатов машин и оборудования	10	2	22	4	-	-	32	6	28	55
	Итого	56	8	60	10	14	6	134	20	116	227

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Теоретические основы надежности и ремонта машин				
	<i>Лекционный курс</i>	14	-	2	-
1.1	Основные понятия и определения по надежности и ремонту машин	2	-	0,5	-
1.2	Причины нарушения работоспособности машин и оборудования	2	-	0,5	-
1.3	Трение, смазка и износ в машинах. Обоснование предельных и допустимых значений параметров деталей и сопряжений	2	-	-	-
1.4	Элементы теории вероятности и математической статистики, применяемые в теории надежности	2	-	-	-
1.5	Методы расчета показателей надежности машин	2	-	-	-
1.6	Надежность сложных систем	2	-	0,5	-
	Испытания машин и оборудования на надежность	2	-	-	-
1.7	Методы повышения надежности машин и оборудования	2	-	0,5	-
1.8	<i>Практические занятия</i>	14	-	6	-
1.9	Определение показателей безотказности. Обработка заданного простого статистического ряда для случая экспоненциального закона распределения.	4	-	2	-
1.10	Обработка статистических данных в случае закона распределения Вейбулла и закона нормального распределения	2	-	1	-
1.11	Расчет надежности сложных систем. Резервирование	2	-	1	-
1.12	Проектирование технологии восстановления деталей машин	6	-	1	-
1.13	Документооборот при ремонте машин	2	-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	6	2	2	-
1.14	Определение видов изнашивания и повреждений деталей	2	2	1	-
1.15	Исследование износостойкости деталей машин	4	-	1	-
2	Раздел 2. Производственный процесс и организация ремонта машин и оборудования				
	<i>Лекционный курс</i>	14	-	2	-

2.1	Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения.	2	-	0,5	-
2.2	Приемка машин и оборудования в ремонт. Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов.	2	-	0,5	-
2.3	Дефектация деталей. Комплектование, балансировка деталей и сборочных единиц.	2	-	0,5	-
2.4	Сборка, обкатка, испытание и окраска объектов ремонта	2	-	0,25	-
2.5	Организация ремонта машин и оборудования	4	-	0,25	-
2.6	Ведение документации по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования	2	-	-	-
2.7	<i>Лабораторные работы</i>	14	10	2	2
	Дефектация деталей машин	2	2	1	1
2.8	Дефектация и комплектование деталей шатунно-поршневой группы	4	4	1	1
2.9	Дефектовка, балансировка и укладка коленчатого вала двигателя	4	4	-	-
2.10	Дефектация и испытание электрооборудования постоянного тока	2	-	-	-
2.11	Ремонт и испытание оборудования переменного тока	2	-	-	-
3	Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей и соединений машин и оборудования			-	
	<i>Лекционный курс</i>	14	-	2	-
3.1	Методы восстановления посадок. Классификация способов восстановления деталей. Выбор рационального способа восстановления	2	-	1	-
3.2	Восстановление деталей методами пластического деформирования	2	-	0,5	-
3.3	Восстановление деталей электролитическими способами	2	-	-	-
3.4	Ручная сварка и наплавка. Восстановление деталей механизированными способами наплавки	2	-	-	-
3.5	Восстановление деталей напылением	2	-	-	-
3.6	Применение полимерных материалов в ремонтном производстве	2	-	-	-
3.7	Проектирование технологии восстановления деталей машин. Специальные программы и базы данных	2	-	0,5	-
	<i>Лабораторные работы</i>	28	10	5	2
3.8	Сварка наплавка в среде углекислого газа	2	2	1	1
3.9	Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса	4	4	1	1
3.10	Аргонно-дуговая сварка и наплавка деталей	4	-	0,5	-
3.11	Вибродуговая наплавка	4	-	0,5	-
3.12	Восстановление деталей электролитическим хромированием	4	-	1	-
3.13	Вневанное осталивание	4	-	1	-
3.14	Применение полимерных материалов при ремонте машин	4	4	-	-
3.15	Анодно-механическая обработка	2	-	-	-
4	Раздел 4. Ремонт типовых агрегатов машин и оборудования				
	<i>Лекционный курс</i>	10	-	2	-
4.1	Ремонт двигателей	2	-	1	-

4.2	Ремонт силовой передачи, ходовой части	2	-	1	-
4.3	Ремонт гидравлических систем подъемно-навесных устройств	2	-	-	-
4.4	Ремонт кабин, кузовов и механизмов управления	2	-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	22	8	6	4
4.5	Ремонт конструктивных элементов системы топливоподачи автотракторных двигателей	2	2	1	1
4.6	Испытание и регулировка отремонтированного топливного насоса дизельного двигателя	2	2	1	1
4.7	Ремонт и испытание унифицированной раздельно-агрегатной системы	4	4	1	1
4.8	Ремонт и испытание масляных насосов и фильтров	2	2	1	-
4.9	Ремонт блоков и гильз автотракторных двигателей	4	-	1	1
4.10	Ремонт распределительных валов автотракторных двигателей	4	-	-	-
4.11	Ремонт базисных деталей	4	-	1	-

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.

Примерная тематика курсовых проектов: не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

- а) основная учебная литература:
1. Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1062109>
 2. Технология ремонта машин : учебник / В.М. Корнеев, В.С. Новиков, И.Н. Кравченко [и др.] ; под ред. В.М. Корнеева. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 314 с. — (Высшее образование:Бакалавриат).— www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d25702b797a5.36101100.
 3. 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

4. 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.
5. 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.
6. Магомедов Р.А. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Лебедев. Р.А. Магомедов. А.В. Захарин и др.; Ставропольский гос. аграрный ун-т. - Ставрополь. 2014. - 96 с. - Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=514975>
7. 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.
8. 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.
- б) дополнительная учебная литература:
9. 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. пользователей
10. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / Виноградов В.М., Черепашин 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
11. Леонова, О.В. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - М.: Альтаир–МГАВТ, 2015. - 180 с. - Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=537744>
12. Доценко, А. И. Триботехника : учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 2-е изд., перераб. и доп. - 399 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1016651. - ISBN 978-5-16-107579-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1016651>

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ Минсельхоз России) <https://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан <https://agro.tatarstan.ru/>
3. Официальный интернет-портал Министерства транспорта Российской Федерации <https://mintrans.gov.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и 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 пометок 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 удастся 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.

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 практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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 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.

При подготовке к практическим 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 приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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

Перед каждым лабораторным 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 лабораторного 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.

Контрольная работа (КР) должна быть написана от руки, в тетради на 18... 24 листов, черными или синими чернилами согласно выданному заданию преподавателем.

При выполнении КР студент должен в полном объеме раскрыть сущность поставленного вопроса, при необходимости привести схемы и рисунки.

Далее КР передается ведущему преподавателю для проверки. В случае, если в КР не раскрыта сущность поставленных вопросов, работа возвращается студенту на доработку. Далее в назначенную дату и время студенты приходят на защиту КР к членам комиссии, которую формирует заведующий кафедрой. После защиты на титульном листе контрольной работы ставятся: отметка о сдаче, дата и подписи членов комиссии.

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.

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-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL)).
Практические занятия			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

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.
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.

Лабораторные работы	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 № 316 – Лаборатория гальванических и полимерных покрытий Установка для вневанного осталивания; Станок для анодно-механической обработки деталей из твердосплавных металлов; устройство для электролитического хромирования; Шкаф вытяжной
	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 металлургический 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
Самостоятельная	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.
	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной

работа	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.
--------	---