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

Обеспечение работоспособности технических систем

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Техника и технологии, а в агробизнесе

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 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Техника и технологии в агробизнесе», обучающийся по дисциплине «Обеспечение работоспособности технических систем» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен эффективно использовать новые технологии, средства механизации и автоматизации технологических процессов в агроинженерии		
ПК-2.1	Владеет знаниями о современных технологиях в агроинженерии, механизации и автоматизации технологических процессов в агропромышленном комплексе	**Знать:** современную технологию ремонтно-обслуживающих воздействий и пусконаладочных работ для обеспечения работоспособного состояния технических систем в агропромышленном комплексе. **Уметь:** применять современную технологию ремонтно-обслуживающих воздействий и пусконаладочных работ для обеспечения работоспособного состояния технических систем в агропромышленном комплексе. **Владеть:** навыками применения современной технологии ремонтно-обслуживающих воздействий и пусконаладочных работ для обеспечения работоспособного состояния машин и оборудования в агропромышленном комплексе.
ПК-2.2	Эффективно использует современные технологии в агроинженерии, механизации и автоматизации технологических процессов при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	**Знать:** современные технологии восстановления и упрочнения деталей для обеспечения работоспособного состояния технических систем при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. **Уметь:** применять современные технологии восстановления и упрочнения деталей для обеспечения работоспособного состояния технических систем при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. **Владеть:** навыками использования современных технологий восстановления и упрочнения деталей для обеспечения работоспособного состояния технических систем при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается во 2 семестре, на 1 курсе при очной и заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: современные проблемы науки и производства в агроинженерии, теоретические основы технологических процессов в агроинженерии.

Дисциплина является основополагающей, для прохождения производственной технологической практики выполнения и защиты 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часа.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	2 семестр	1 курс, сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**85**	**17**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	28 -	6 -
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	56 10	10 2
- зачет, час	-	-
- экзамен, час	18	9
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**77**	**154**
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	46	24
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	21	109
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-
- подготовка к зачету, час	-	-
- подготовка к экзамену, час	10	5
Общая трудоемкость: час,	**180**	**180**
з.е.	**5**	**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							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Технология ремонтно-обслуживающих воздействий и пусконаладочных работ для обеспечения работоспособного состояния технических систем в агропромышленном комплексе	12	2	18	4	30	6	38	77
2	Современные технологии восстановления и упрочнения деталей для обеспечения работоспособного состояния технических систем при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	16	4	38	6	54	10	37	77
	Итого	28	6	56	10	84	16	77	154

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки	всего	в том числе в форме практической подготовки
I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**
1	**Раздел 1 Технология ремонтно-обслуживающих воздействий и пусконаладочных работ для обеспечения работоспособного состояния технических систем в агропромышленном комплексе**				
Лекции		**12**	**-**	**2**	**-**
1.1	Технологическое оборудование предприятий АПК, условия работы, причины выхода из строя. Методы и средства обеспечения работоспособного состояния технических систем в агропромышленном комплексе.	4	-	1	-
1.2	Основы профессиональной эксплуатации для обеспечения работоспособного состояния машин и оборудования в агропромышленном комплексе.	2	-		-
1.3	Монтаж, пуск и наладка технологического оборудования. Балансировка роторов и центровка валов.	2	-		-
1.4	Ремонт технологического оборудования. Ремонт оборудования для измельчения, сортирования и обработки материалов давлением, теплообменных аппаратов, силового электрооборудования, насосов и компрессоров, трубопроводов и арматуры. Ремонт подъемно-транспортного оборудования. Особенности ремонта кузнечнопрессового и станочного оборудования	4	-	1	-
Лабораторные работы		**18**	**2**	**4**	**1**
1.5	Вибродиагностика подшипников качения.	4	2	2	1
1.6	Оборудование и приспособления для монтажных работ	4	-		-
1.7	Центрирование валов технических систем	2	-		-
1.8	Технология определения скрытых дефектов	2	-	2	-
1.9	Ремонт силового электрооборудования	2	-		-
1.10	Динамическая и статическая балансировка деталей и сборочных единиц технологического оборудования	4	-		-

Продолжение таблицы 4.2

I	II	III	IV	V	VI
2	**Раздел 2 Современные технологии восстановления и упрочнения деталей для обеспечения работоспособного состояния технических систем при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции**				
Лекции		**16**	**-**	**4**	**-**
2.1	Способы обеспечения работоспособного состояния технических систем. Классификация способов восстановления. Восстановление деталей пластическим деформированием	4	-	2	-
2.2	Ручная сварка и наплавка. Восстановление деталей механизированными способами наплавки	4	-		-
2.3	Восстановление деталей напылением	4	-	2	-
2.4	Восстановление деталей гальваническими покрытиями	2	-		-
2.5	Применение полимерных материалов в ремонтном производстве	2	-		-
Лабораторные работы		**38**	**8**	**6**	**1**
2.6	Применение пайки при ремонте технологического оборудования	2	-	2	-
2.7	Электроискровая обработка при восстановлении и упрочнении деталей	4	2		-
2.8	Восстановление и антикоррозионная обработка деталей оборудования животноводческих ферм методом напыления металлов	4	2		-
2.9	Восстановление и упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин	4	2	2	1
2.10	Аргонно-дуговая сварка и наплавка деталей	2	-		-
2.11	Восстановление пружин пластическим деформированием	2	-		-
2.12	Вибродуговая наплавка	2	-		-
2.13	Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса	2	-		-
2.14	Сварка наплавка в среде углекислого газа	2	2		-
2.15	Вневанное осталивание	2	-		-
2.16	Применение полимерных материалов при ремонте машин	4	-	2	-
2.17	Анодно-механическая обработка деталей	2	-		-
2.18	Восстановление деталей электролитическим хромированием	4	-		-
2.19	Восстановление деталей ванным железнением	2	-		-

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

1. Гималтдинов И.Х., Адигамов Н.Р., Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Обеспечение работоспособности технических систем» – Казань, Изд-во Казанский ГАУ. 2021 г.– 16 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):
не предусмотрена.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Обеспечение работоспособности технических систем»

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) https:/www.mcx.gov.ru/
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан https://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 занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- прослушать и законспектировать лекционный материал и прочитать конспект в тот же день;
- выделить основные положения изложенные в лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью заметок 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 или сети «Интернет». 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. 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. Подготовка и выполнение лабораторных работ должна осуществляться, к примеру, в следующей последовательности:

1. Ознакомиться с перечнем всех запланированных лабораторных работ.
2. Перед занятием внимательно прочитать кафедральные методические указания.
3. Ознакомиться с техникой безопасности.
4. На занятии выполнить все пункты по выполнению работы указанные в методическом указании.
5. Сделать выводы.
6. Ответить на контрольные вопросы преподавателя.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. 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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме; выполнение контрольной работы; выполнение курсового проекта. 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, контроль знаний студентов.

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 сдачи, 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 деталей машин: метод. указания / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 16с.

4. Вибрационная диагностика подшипников качения: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов. – Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 16 с.

5. Аргонно-дуговая сварка и наплавка деталей: метод. указания / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

6. Вибродуговая наплавка: метод. указания / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

7. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса: метод. указания / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

8. Сварка наплавка в среде углекислого газа: метод. указания / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.

9. Вневанное осталивание: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

10. Применение полимерных материалов при ремонте машин: метод. указания / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 24с.

11. Анодно-механическая обработка деталей: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.

12. Восстановление деталей электролитическим хромированием: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

13. Восстановление деталей методом электродуговой металлизации: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

14. Восстановление деталей ванным железнением: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

15. Виброискровое упрочнение: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: 2020. - 16с. Текст: электронный.

16. Восстановление и упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

17. 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.

18. Капилярная дефектоскопия: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов. – Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2020 г. – 16 с. Текст: электронный.

19. Динамическая и статическая балансировка деталей двигателей внутреннего сгорания: метод. указания / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов. – Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2020. -16 с. Текст: электронный.

20. 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. Текст: электронный

21. Ремонт базисных деталей: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Р.А. Андреев, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 16с.

22. 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.

23. 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.

24. Ремонт блоков и гильз: метод. указания / Р.Р. Ахметзянов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.

25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. Гималтдинов И.Х., Адигамов Н.Р., Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Обеспечение работоспособности технических систем» – Казань, Изд-во Казанский ГАУ. 2021 г.– 16 с..

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	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;
Лабораторные работы	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	
Самостоятельная работа		Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) КОМПАС-3DV14	

			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.

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 221 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий: 1. Учебная аудитория № 312- Лаборатория дефекации деталей машин. Станок расточный УРБ-ВП-М, комплект оснастки ШПГ, твердомер ТК-2М, машина трения НЦ-2, прибор проверки упругости пружин МИП-100-2, компрессор СО-1, приспособление проверки упругости поршневых колец МИП-348. 2. Учебная аудитория № 316-Лаборатория гальванических и полимерных покрытий: Комплект оснастки по ремонту деталей полимерными материалами, гальваническая ванна ОГ-1349Л, установка для вневанногоосталивания, дистиллятор Д-1, моечная машина ОРГ-49906Лаборатория восстановления деталей (наплавочная) 3. Учебная аудитория № 110 – Лаборатория восстановления и упрочнения машин Установка электродуговой наплавки VД-209, установка наплавочная в среде CO_2 ВД-302-V, установка для сварки в среде аргона ВДГ-301, сварочный трансформатор ВД-401, станок для анодно-механической обработки 43-52, станок обдирочно-шлифовальный ЗК-633

Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.