



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

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор-  
проректор по учебно-методической  
работе, профессор

И.Т. Зиганшин  
21<sup>я</sup> мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Надежность и ремонт машин**

Направление подготовки  
**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Направленность (профиль) подготовки  
**Педагог системы профессионального обучения в сфере АПК**

Уровень  
бакалавриата

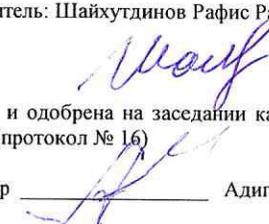
Форма обучения  
очная

Год поступления обучающихся: 2020

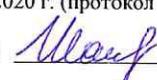
Казань-2020

Составитель: Шайхутдинов Рафис Рашитович, к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и  
ремонта машин 30 апреля 2020 года (протокол № 16)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  Адигамов Н.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института  
механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол №8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент  Шайхутдинов Р.Р.

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



Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС №10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата по направлению обучения 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Надежность и ремонт машин»:

| Код индикатора достижения компетенции   | Индикатор достижения компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|---|--|--|
| ПКС-1. Способен осуществлять преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам ориентированным на соответствующий уровень квалификации |  |  |
| ПКС-1.3   | Проектирует и организывает процесс профессионально-педагогической деятельности по подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена | <p><b>Знать:</b> методы проектирования и организации процесса профессионально-педагогической деятельности по подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена; требования ФГОС СПО и иных нормативных документов, регламентирующих содержание профессионального образования (профессионального обучения) и организацию образовательного процесса; формы, средства и методы профессионального обучения, электронные образовательные и информационные ресурсы, учебный материал необходимые для организации изучения дисциплины «Надежность и ремонт машин»;</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать и организовывать процесс профессионально-педагогической деятельности по подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена; использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и организации процесса профессионально-педагогической деятельности по подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена; методикой и навыками проведения учебных занятий по дисциплине «Надежность и ремонт машин» образовательной программы; методами организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Надежность и ремонт машин» образовательной программы</p> |
| ПКС-2. Способен организовать и проводить учебно-производственный процесс при реализации образовательных программ различного уровня и направленности   |  |  |
| ПКС-2.1.  | Разрабатывает и реализует учебно-производственный (профессиональный) процесс обучающихся   | <p><b>Знать:</b> методические основы разработки и реализации учебно-производственного (профессионального) процесса обучения, необходимые для организации и реализации изучения дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы разработки и реализации учебно-производственного (профессионального) процесса обучения, современные технические средства обучения и образовательные технологии, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно - коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы с учетом особенностей дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации учебно-производственного (профессионального) процесса обучения, при организации изучения дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p>  |
| ПКС-2.2.  | Использует передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочих,  | <p><b>Знать:</b> передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена, необходимые для организации и реализации изучения</p>  |

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|---------------------------------------|--|---|
|                                       | служащих и специалистов среднего звена | <p>дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p> <p><b>Уметь:</b> применять передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена с учетом особенностей дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения передовых отраслевых технологий в процессе обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена, при организации изучения дисциплины «Надежность и ремонт машин»</p> |

### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность и ремонт машин» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Изучается на очной форме обучения - в 7 семестре, на 4 курсе.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика; физика; химия; материаловедение и технология конструктивных 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 «Надежность и ремонт машин» является основой для прохождения производственной профессионально-квалификационной практики и выполнения 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, 180 часов.

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

| Вид учебных занятий  | Очное обучение | Заочное обучение |
|--|----------------|------------------|
|  | семестр 7      | -                |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>91</b>      | -                |
| в том числе:   |                |                  |
| - лекции, час  | 30             | -                |
| - лабораторные занятия, час  | 30             | -                |
| - практические занятия, час  | 30             | -                |
| - зачет, час   | -              | -                |
| - экзамен, час   | 1              | -                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>89</b>      | -                |

|  |            |   |  |
|--|------------|---|--|
| в том числе:   |            |   |  |
| -подготовка к лабораторным и практ. занятиям, час      | 40         | - |  |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 31         | - |  |
| - выполнение курсового проекта, час                    | -          | - |  |
| - подготовка к зачету, час                             | -          | - |  |
| - подготовка к экзамену, час                           | 18         | - |  |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                          | <b>180</b> | - |  |
| <b>зач. ед.</b>  | <b>5</b>   | - |  |

**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)

| № темы | 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      | Надежность технических систем                          | 10   | -        | 4           | -        | 24          | -        | 38               | -        | 14             | -        |
| 2      | Производственный процесс ремонта машин и оборудования. | 14   | -        | 26          | -        | -           | -        | 40               | -        | 40             | -        |
| 3      | Методика профессионального обучения                    | 6  | -        | -           | -        | 6           | -        | 12               | -        | 35             | -        |
|        | <b>Итого</b>   | <b>30</b>  | <b>-</b> | <b>30</b>   | <b>-</b> | <b>30</b>   | <b>-</b> | <b>90</b>        | <b>-</b> | <b>89</b>      | <b>-</b> |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №   | Содержание раздела (темы) дисциплины   | Время, ак.час |        |
|-----|--|---------------|--------|
|     |  | очно          | заочно |
| 1   | <b>Раздел 1. Надежность технических систем</b>   |               |        |
|     | <i>Лекционный курс</i>   |               |        |
| 1.1 | Введение. Предмет науки о надежности технических систем. Основные понятия и определения в надежности | 2             | -      |
| 1.2 | Физические основы надежности машин. Причины нарушения работоспособности машин.                       | 2             | -      |
| 1.3 | Трение и смазка в машинах. Изнашивание и износ в машинах. Дефекты деталей, не связанные с трением.   | 2             | -      |

| №    | Содержание раздела (темы) дисциплины   | Время, ак.час |        |
|------|--|---------------|--------|
|      |  | очно          | заочно |
| 1.4  | Элементы теории вероятностей. Надежность сложных систем  | 2             | -      |
| 1.5  | Обоснование предельных и допустимых значений параметров деталей и сопряжений. Обеспечение надежности при конструировании, изготовлении и эксплуатации машин. | 2             | -      |
|      | <i>Практические занятия</i>  |               |        |
| 1.6  | Определение показателей безотказности. Обработка заданного простого статистического ряда для случая экспоненциального закона распределения                   | 6             | -      |
| 1.7  | Обработка результатов микрометрирования в случае закона распределения Вейбулла   | 4             | -      |
| 1.8  | Обработка результатов микрометрирования в случае закона нормального распределения.   | 4             | -      |
| 1.9  | Расчет надежности сложных систем. Резервирование   | 4             | -      |
| 1.10 | Изучение закономерности изнашивания деталей  | 4             | -      |
| 1.11 | Определение остаточного ресурса соединений   | 2             | -      |
|      | <i>Лабораторные работы</i>   |               |        |
| 1.22 | Исследование видов изнашивания и повреждений деталей   | 2             | -      |
| 1.23 | Исследование износостойкости деталей   | 2             | -      |
| 2    | <b>Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.</b>  |               |        |
|      | <i>Лекционный курс</i>   |               |        |
| 2.1  | Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Технологические процессы восстановления деталей.  | 2             | -      |
| 2.2  | Классификация методов восстановления посадок соединений. Восстановление деталей пластическим деформированием.  | 2             | -      |
| 2.3  | Механизированные способы наплавки деталей. Металлизационные покрытия   | 2             | -      |
| 2.4  | Гальванические способы восстановления деталей. Использование полимерных материалов при ремонте.  | 2             | -      |
| 2.5  | Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц.  | 2             | -      |
| 2.6  | Ремонт двигателей  | 2             | -      |
| 2.7  | Ремонт узлов трансмиссии   | 2             | -      |
|      | <i>Лабораторные работы</i>   |               |        |
| 2.8  | Сварка наплавка в среде углекислого газа   | 2             | -      |
| 2.9  | Аргонно-дуговая сварка наплавка  | 2             | -      |
| 2.10 | Наплавка под слоем флюса   | 2             | -      |
| 2.11 | Восстановление деталей электролитическим хромированием   | 2             | -      |
| 2.12 | Вневанное осталивание  | 2             | -      |
| 2.13 | Дефектация деталей машин   | 2             | -      |
| 2.14 | Дефектация и комплектация деталей цилиндро-поршневой группы  | 2             | -      |
| 2.15 | Ремонт базисных деталей  | 2             | -      |
| 2.16 | Дефектовка, балансировка и укладка коленчатого вала двигателя  | 2             | -      |
| 2.17 | Ремонт основных деталей газораспределения  | 2             | -      |

| №  | Содержание раздела (темы) дисциплины   | Время, ак. час |        |
|--|--|----------------|--------|
|  |  | очно           | заочно |
|  | автотракторных двигателей  |                |        |
| 2.18   | Ремонт и испытание унифицированной раздельно-агрегатной гидросистемы   | 2              | -      |
| 2.19   | Ремонт конструктивных элементов системы топливоподдачи автотракторных двигателей   | 2              | -      |
| 2.20   | Испытание и регулировка отремонтированного топливного насоса дизельного двигателя  | 2              | -      |
| <b>Раздел 3. Методика профессионального обучения</b> |  |                |        |
| <i>Лекционный курс</i>                               |  |                |        |
| 3.1  | Методы проектирования и организации процесса профессионально-педагогической деятельности по подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена | 2              | -      |
| 3.2  | Методические основы разработки и реализации учебно-производственного (профессионального) процесса обучения   | 2              | -      |
| 3.3  | Передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена  | 2              | -      |
| <i>Практические занятия</i>                          |  |                |        |
| 3.4  | Методы проектирования и организации процесса профессионально-педагогической деятельности по подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена | 2              | -      |
| 3.5  | Методические основы разработки и реализации учебно-производственного (профессионального) процесса обучения   | 2              | -      |
| 3.6  | Передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена  | 2              | -      |

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Шайхутдинов, Р.Р. Методы расчета надежности технических систем: метод. указания для практ. и самостоят. работ / Сост.: Р.Р. Шайхутдинов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019.– 40 с.

### 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и учебно-методических указаний для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

а) основная учебная литература:

1. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-

8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115514> (дата обращения: 04.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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/56607> (дата обращения: 04.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Леонова, О.В. Надежность механических систем] : Учебное пособие. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2015. - 180 с. — Текст : электронный // Знаниум : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537744>

4. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Технолог. сервис). (п) ISBN 978-5-98281-298-8

5. Надежность механических систем : учебник / В.А. Зорин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 380 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/7596](http://www.dx.doi.org/10.12737/7596).

6. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие/ В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костокевич.— 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>(дата обращения: 04.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. Цепляева, С. А. Общая и профессиональная педагогика : учебно-методическое пособие / С. А. Цепляева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107834> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Цепляева, С. А. Общая и профессиональная педагогика : учебно-методическое пособие / С. А. Цепляева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107835> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Китов, А. Ю. Педагогические основы системы среднего профессионального обучения. Система контроля знаний : учебное пособие / А. Ю. Китов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139224> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Торопынин, С. И. Организация технического сервиса техники в сельскохозяйственном предприятии : учебное пособие / С. И. Торопынин, С. А. Терских. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130130> (дата обращения: 04.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

11. Надежность и эффективность МТА при выполнении технологических процессов : монография / А.Т. Лебедев, О.П. Наумов, Р.А. Магомедов и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. – 332 с. - ISBN 978-5-9596-1068-5. — Текст : электронный // Знаниум : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=514264>

12. Доценко, А. И. Основы триботехники: учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

13. Пискарев А.В. Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве: совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода : монография / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2011. – 385 с. - ISBN 978-5-944-102-5. — Текст : электронный // Знаниум : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/author/9e02ad65-6b50-11e5-9e14-90b11c31de4c>

14. Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0576-0, 500 экз. — Текст : электронный // Знаниум : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/431974>

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

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>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com» <http://znanium.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 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 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.

При подготовке к лабораторным и 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 лабораторного и практического задания. Лабораторное или практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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 и 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 лабораторных и практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и 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 лабораторным и 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;
- 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. Дефектация деталей машин: метод. указания / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. - 16с.

2. Исследование видов изнашивания и поврежденной детали: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: 2020. - 16с.-Текст: электронный.

3. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

4. Сварка наплавка в среде углекислого газа: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Р.Р. Ахметзянов, Т.Н. Вагизов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.

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

6. Восстановление деталей электролитическим хромированием: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

7. Вневанное осталивание: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

8. Анодно-механическая обработка: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16с.

9. 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.

10. Испытание и регулировка отремонтированного топливного насоса дизельного двигателя: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 20с.

11. 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.

12. Дефектовка, балансировка и укладка коленчатого вала двигателя: 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.

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

27. 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.

28. 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.

29. Шайхутдинов, Р.Р. Методы расчета надежности технических систем: метод. указания для практ. и самостоят. работ / Сост.: Р.Р. Шайхутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 40 с.

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

| 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.<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016.<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.<br>4. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования;<br>5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат.<br>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 (модулю)**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Лекции               | Учебная аудитория № 205в - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>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.<br>Доска аудиторная – 1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, набор учебно-наглядных пособий. |

|                     |  |
|---------------------|--|
| Лабораторные работы | <p>Учебная аудитория № 312 – Лаборатория дефектации деталей машин</p> <p>Стенд для проверки жесткости клапанных пружин МИП-100Э; устройство для диагностики подшипников качения; поверочная плита; стенд для диагностирования, контроля и регулировки электрооборудования СИ-968; устройство для дефектовки шатунов; устройство для расточки втулки под палец шатуна ЧРБ-ВП-М; устройство для дефектовки поршней; устройство для дефектовки блока цилиндров ДВС; стенд для статической балансировки валов; устройство для измерения твердости металла ТК-2М; стенд для сборки-разборки корзин сцепления Р-724; прибор для проверки обмотки якоря ППЯ.</p>  |
|                     | <p>Учебная аудитория № 316 – Лаборатория гальванических и полимерных покрытий</p> <p>Установка для вневанного осталивания; Станок для анодно-механической обработки деталей из твердосплавных металлов; устройство для электролитического хромирования; Шкаф вытяжной</p>  |
|                     | <p>Учебная аудитория № 110 – Лаборатория восстановления и упрочнения деталей машин.</p> <p>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 металлатор ЭДМ-10ШД; стол сварочный.</p>  |
|                     | <p>Учебная аудитория № 114- Лаборатория технической эксплуатации машин.</p> <p>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</p> |
|                     | <p>Учебная аудитория № 28/1 - Лаборатория ремонта и испытания двигателей</p> <p>Пресс 40т; станок копировально-шлифовальный 3А433; станок токарно-винторезный; станок хонинговальный 3К833; станок для шлифовки клапанов; стенд испытательный; стенд обкаточно-тормозной; стенд одновременной притирки клапанов ОР-6687И; стенд расточки; стенд расточной; станок хонинговальный 3Б833</p> <p>Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, набор</p>   |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | учебно-наглядных пособий.  |
| Самостоятельная работа | <p>Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.</p> |