

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ
АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Рег. № Б-35-ТсА



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
профессор П.Б. Акмаров
«26» 01 2016г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН**

Направление подготовки – **Агроинженерия**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП..... | 4 |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 7 |
| 4.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций..... | 10 |
| 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)..... | 11 |
| 4.4. Лабораторный практикум..... | 12 |
| 4.5. Содержание самостоятельной работы и формы её контроля..... | 13 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 15 |
| 5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях..... | 15 |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Агроинженерного факультета..... | 15 |
| 6.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств..... | 15 |
| 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы..... | 15 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) "НАДЁЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН" | 16 |
| 7.1. Основная литература..... | 16 |
| 7.2. Дополнительная литература..... | 17 |
| 7.3. Перечень интернет ресурсов..... | 17 |
| 7.4. Методические указания по освоению дисциплины..... | 18 |
| 7.5. Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем..... | 19 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) "НАДЁЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН"..... | 20 |
| ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ..... | 21 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ..... | 47 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины – освоение методов поддержания и восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.

Задачи дисциплины:

применение современных технологий ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

участие в экспериментальных исследованиях, составления их описания и выводов;

участие в проектировании технологических процессов ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина включена в цикл профессиональных дисциплин (код дисциплины Б1.В.11) вариативной части. Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

| Код дисциплины (модуля) | Содержательно-логические связи | |
|-------------------------|---|--|
| | название учебных дисциплин (модулей), практик | |
| | на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.В.11 | Математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Гидравлика, Теплотехника Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Безопасность жизнедеятельности, Тракторы и автомобили, Сельскохозяйственные машины, Техника и технологии в животноводстве | Эксплуатация МТП, Организация производства, Агроинженерный сервис, средств механизации АПК, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

| Номер/ индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-8 | <p>Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок. Способность использовать типовые технологии и технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.</p> <p>Способность</p> | <p>- историю, состояние и перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы АПК; основные понятия о надежности и ремонте машин; понятие о качестве машин; основные термины используемые в теории надежности машин, их классификация и определения; физические основы надежности машин;</p> | <p>- объективно оценивать необходимость ремонта машин, как средство поддержания их работоспособности;</p> <p>- рассчитывать оценочные показатели надежности по результатам испытаний;</p> <p>- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;</p> <p>- выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин;</p> <p>- определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины;</p> <p>- обосновывать необходимость</p> | <p>- навыками технологического процесса ремонта машин и оборудования;</p> |
| ПК-9 | | <p>- руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машинно-тракторного парка, автомобильного транспорта, оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий;</p> <p>передовой отечественный и зарубежный опыт диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;</p> | <p>- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;</p> <p>- выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин;</p> <p>- определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины;</p> <p>- обосновывать необходимость</p> | <p>- методами проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;</p> |
| ПК-13 | | <p>- теоретические основы надежности и ремонта машин;</p> <p>- причины нарушения работоспособности машин, физические основы надежности машин;</p> <p>- основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин;</p> <p>- оценочные показатели надежности с.-х. техники;</p> <p>- методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных</p> | <p>- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;</p> <p>- выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин;</p> <p>- определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины;</p> <p>- обосновывать необходимость</p> | <p>- методами проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;</p> <p>- методами организации технического обслуживания и ремонта в с.-х. предприятиях;</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p>анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работы</p> | <p>единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-технологического оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств; - современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов; - методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования; определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; - методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; - основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин; - способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы. | <p>восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать техническое обслуживание и ремонт машин; - проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса; - оценивать качество отремонтированных машин и оборудования; - проводить технико-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве. | |
|--|---|---|---|--|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение часов (очное обучение)

| Семестр | Количество часов | | | | | | |
|---------|------------------|-----|--------|----------------|----------------|--------------------------|-------|
| | Ауд. | СРС | Лекции | Лабор. занятия | Практ. занятия | Промежуточная аттестация | Всего |
| 6 | 104 | 85 | 36 | 68 | | 27-экзамен | 216 |

Распределение часов (заочное обучение)

| Семестр | Количество часов | | | | | | |
|---------|------------------|-----|--------|----------------|----------------|--------------------------|-------|
| | Ауд. | СРС | Лекции | Лабор. занятия | Практ. занятия | Промежуточная аттестация | Всего |
| 6 | 34 | 74 | 10 | 24 | | | 108 |
| 7 | | 99 | | | | 9-экзамен | 108 |
| Итого | 34 | 173 | 10 | 24 | | 9 | 216 |

4.1 Структура дисциплины (очное обучение)

| № п/п | Семестр | Недели семестра | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах) | | | | | | Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---------|-----------------|---|---|--------|----------------------|--------------|----------|-----|---|
| | | | | всего | лекция | практические занятия | лаб. занятия | семинары | СРС | |
| 1 | 6 | 1,2 | Предмет и задачи курса. История, состояние и перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы АПК. Объективная необходимость ремонта машин, как средство поддержания их работоспособности. Проблемы повышения надежности новой и отремонтированной техники. Основные понятия о надежности и ремонте машин. Понятие о качестве машин. Основные термины используемые в теории надежности машин, их классификация и определения. Физические основы надежности машин. Сущность теории трения; классификация видов трения. Виды разрушения и повреждения деталей. Старение машин. Методы определения износа деталей машин. | 19 | 4 | | 4 | | 11 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |

| | | | | | | | | | |
|-------|---|--------|---|-----|----|---|----|----|---|
| 2 | 6 | 3,4 | Математические методы определения показателей надежности. Первичная обработка опытной информации: расчет среднего значения и среднеквадратичного отклонения, выбор теоретического закона распределения. Графическое изображение опытной информации. | 18 | 4 | | 4 | 10 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 3 | 6 | 5,6 | Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-обслуживающая база сельхозпредприятия. Приемка в ремонт, очистка и мойка деталей. Разработка и Дефектация деталей. Способы восстановления посадок, расчет количества ремонтных размеров. Комплектация деталей и сборка машин. | 27 | 5 | | 12 | 10 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 4 | 6 | 7,8 | Производственные процессы ремонта машин. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя. Сборка машин, обкатка, технические требования. Окраска машин, способы нанесения лакокрасочных покрытий. Сушка и окончательная отделка покрытия. Проектирование ремонтных предприятий. | 27 | 5 | | 12 | 10 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 5 | 6 | 9,10 | Технологические процессы ремонта машин. Восстановление деталей пластическим деформированием. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Сварка трением. Механизированная сварка и наплавка: вибродуговая под слоем флюса, в среде защитных газов, электроимпульсная приварка металлических лент, плазменная сварка и наплавка. | 27 | 5 | | 12 | 10 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 6 | 6 | 11, 12 | Технологические процессы ремонта машин. Восстановление деталей термическим напылением. Восстановление деталей пайкой. Полимерные материалы в ремонтном производстве. | 27 | 5 | | 12 | 10 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 7 | 6 | 13, 14 | Технологические процессы ремонта машин. Восстановление деталей машин электролитическим осаждением металлов: хромирование, осталивание, никелирование. Сущность, режимы. | 18 | 4 | | 4 | 10 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 8 | 6 | 15, 16 | Технологические процессы ремонта машин. Безваные способы электролитического осаждения металлов. Особенности обработки восстанавливаемых деталей резанием. Электорофизические методы обработки. Технологическая документация на восстанавливаемые изделия. | 26 | 4 | | 8 | 14 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| | | | Промежуточная аттестация | 27 | | | | | Экзамен |
| Итого | | | | 216 | 36 | - | 68 | 85 | |

4.1. Структура дисциплины (заочное обучение)

| № п/п | Семестр | Недели семестра | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах) | | | | | | Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---------|-----------------|---|---|--------|----------------------|--------------|----------|-----|---|
| | | | | всего | лекция | практические занятия | лаб. занятия | семинары | СРС | |
| 1 | 6, 7 | | Предмет и задачи курса. История, состояние и перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы АПК. Объективная необходимость ремонта машин, как средство поддержания их работоспособности. Проблемы повышения надежности новой и отремонтированной техники. Основные понятия о надежности и ремонте машин. Понятие о качестве машин. Основные термины используемые в теории надежности машин, их классификация и определения. Физические основы надежности машин. Сущность теории трения; классификация видов трения. Виды разрушения и повреждения деталей. Старение машин. Методы определения износа деталей машин. | 27 | 1 | | 4 | | 22 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 2 | 6, 7 | | Математические методы определения показателей надежности. Первичная обработка опытной информации: расчет среднего значения и среднеквадратичного отклонения, выбор теоретического закона распределения. Графическое изображение опытной информации. | 23 | 1 | | | | 22 | Собеседование и опрос |
| 3 | 6, 7 | | Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-обслуживающая база сельхозпредприятия. Приемка в ремонт, очистка и мойка деталей. Разработка и Дефектация деталей. Способы восстановления посадок, расчет количества ремонтных размеров. Комплектация деталей и сборка машин. | 27 | 2 | | 4 | | 21 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 4 | 6, 7 | | Производственные процессы ремонта машин. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя. Сборка машин, обкатка, технические требования. Окраска машин, способы нанесения лакокрасочных покрытий. Сушка и окончательная отделка покрытия. Проектирование ремонтных предприятий. | 25 | 1 | | 4 | | 20 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 5 | 6, 7 | | Технологические процессы ремонта машин. Восстановление деталей пластическим деформированием. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Сварка трением. Механизированная сварка и наплавка: вибродуговая под слоем флюса, в среде защитных газов, электроимпульсная приварка металлических лент, плазменная сварка и наплавка. | 28 | 2 | | 4 | | 22 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |

| | | | | | | | | | |
|-------|---------|--|-----|----|--|----|--|-----|---|
| 6 | 6, 7 | Технологические процессы ремонта машин. Восстановление деталей термическим напылением. Восстановление деталей пайкой. Полимерные материалы в ремонтном производстве. | 27 | 1 | | 4 | | 22 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 7 | 6, 7 | Технологические процессы ремонта машин. Восстановление деталей машин электролитическим осаждением металлов: хромирование, осталивание, никелирование. Сущность, режимы. | 27 | 1 | | 4 | | 22 | Собеседование и опрос при проведении лабораторных работ |
| 8 | 6, 7 | Технологические процессы ремонта машин. Безванные способы электролитического осаждения металлов. Особенности обработки восстанавливаемых деталей резанием. Электродфизические методы обработки. Технологическая документация на восстанавливаемые изделия. | 23 | 1 | | | | 22 | Собеседование и опрос |
| | | Промежуточная аттестация | 9 | | | | | | Экзамен |
| Итого | | | 216 | 10 | | 24 | | 173 | |

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

| Разделы и темы дисциплин | Кол-во часов | Компетенции (вместо цифр - шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО) | | | |
|--------------------------|--------------|--|-----|------|------------------------|
| | | ПК8 | ПК9 | ПК13 | общее кол. компетенций |
| Раздел 1, Тема 1 | 19 | + | + | | 2 |
| Раздел 2, Тема 2 | 18 | + | + | | 2 |
| Раздел 3, Тема 3 | 27 | + | + | + | 3 |
| Раздел 3, Тема 4 | 27 | + | + | + | 3 |
| Раздел 4, Тема 5 | 27 | + | + | + | 3 |
| Раздел 4, Тема 6 | 27 | + | + | + | 3 |
| Раздел 4, Тема 7 | 18 | | + | + | 2 |
| Раздел 4, Тема 8 | 26 | | + | + | 2 |
| Промежуточная аттестация | 27 | + | + | + | 3 |
| Итого | 216 | | | | |

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № | Название раздела | Содержание раздела в дидактических единицах |
|---|--|--|
| 1 | Предмет и задачи курса "Надёжность и ремонт машин" | <p>История, состояние и перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы АПК. Объективная необходимость ремонта машин, как средство поддержания их работоспособности. Проблемы повышения надежности новой и отремонтированной техники.</p> <p>Основные понятия о надежности и ремонте машин. Понятие о качестве машин. Основные термины используемые в теории надежности машин, их классификация и определения.</p> <p>Физические основы надежности машин. Сущность теории трения; классификация видов трения. Виды разрушения и повреждения деталей. Старение машин. Методы определения износа деталей машин.</p> |
| 2 | Математические методы определения показателей надежности. Методы повышения надежности машин. | <p>Первичная обработка опытной информации: расчет среднего значения и среднеквадратичного отклонения, выбор теоретического закона распределения. Графическое изображение опытной информации. Методы повышения надежности машин. Конструктивные технологические и эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Требования к ремонтпригодности машин.</p> |
| 3 | Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-обслуживающая база сельхозпредприятия | <p>Ремонтно-обслуживающая база. Приемка в ремонт, очистка и мойка деталей. Разборка и дефектация деталей.</p> <p>Способы восстановления посадок, расчет количества ремонтных размеров. Комплектация деталей и сборка машин. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя.</p> <p>Сборка машин, обкатка, технические требования. Окраска машин, способы нанесения лакокрасочных покрытий. Сушка и окончательная отделка покрытия. Контроль качества покрытия. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя.</p> |
| 4 | Технологические процессы ремонта машин. | <p>Восстановление деталей пластическим деформированием. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Сварка трением.</p> <p>Механизированная сварка и наплавка: вибродуговая под слоем флюса, в среде защитных газов, электроимпульсная приварка металлических лент, плазменная сварка и наплавка.</p> <p>Восстановление деталей термическим напылением. Восстановление деталей пайкой. Полимерные материалы в ремонтном производстве. Восстановление деталей машин электролитическим осаждением металлов: хромирование, осталивание, никелирование. Сущность, режимы. Безвантные способы электролитического осаждения металлов.</p> <p>Особенности обработки восстанавливаемых деталей резанием. Электродиффузионные методы обработки. Технологическая документация на восстанавливаемые изделия.</p> |

4.4 Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) |
|--|----------------------|--|---------------------|
| 1. | 1 | Исследование основных закономерностей абразивного изнашивания и расчет полного и остаточного ресурсов деталей сопряжения методом индивидуального прогнозирования | 4 |
| 2. | 3 | Выявление дефектов и ремонт головки цилиндров и клапанного механизма двигателя. | 4 |
| | | Исследование дефектов и ремонт шатунно-поршневой группы автомобилей. | 4 |
| | | Выявление дефектов и ремонт блоков цилиндров автотракторных двигателей. | 4 |
| | | Испытание и регулировка сборочных единиц системы питания карбюраторных двигателей. | 4 |
| | | Испытание и регулировка сборочных единиц системы смазки двигателей А-41, Д 240 и СМД-60. | 4 |
| | | Ремонт агрегатов гидросистемы и изучение влияния условий и износов на их показатели. | 4 |
| | | Испытание и регулировка гидроусилителей рулевого управления тракторов МТЗ 80/82. | 4 |
| | | Обкатка, испытание и регулировка топливных насосов высокого давления. | 4 |
| 3. | 4 | Изучение технологических возможностей алмазного выглаживания при восстановлении деталей. | 4 |
| | | Восстановление цилиндров автотракторных двигателей. | 4 |
| | | Изучение влияния параметров вибродуговой наплавки на качество наплавленного слоя. | 4 |
| | | Восстановление деталей из алюминия и его сплавов ручной электродуговой сваркой и полуавтоматической сваркой в среде аргона | 4 |
| | | Исследование влияния параметров автоматической наплавки деталей под слоем флюса на качество наплавленного слоя. | 4 |
| | | Восстановление деталей типа «вал» электроимпульсной приваркой стальной ленты. | 4 |
| | | Восстановление деталей сваркой и наплавкой в среде CO ₂ . | 4 |
| Восстановление чугунных деталей сваркой и наплавкой. | 4 | | |
| | | | 68 |

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы её контроля

(очное обучение)

| № п/п | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Всего часов | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля |
|-------|--|-------------|---|----------------|
| 1 | Предмет и задачи курса | 19 | История, состояние и перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы АПК. Объективная необходимость ремонта машин, как средство поддержания их работоспособности. Основные понятия о надежности и ремонте машин. Понятие о качестве машин. Основные термины используемые в теории надежности машин, их классификация и определения. Физические основы надежности машин. Сущность теории трения; классификация видов трения. Виды разрушения и повреждения деталей. Старение машин. | Опрос, экзамен |
| 2 | Математические методы определения показателей надежности. Методы повышения надежности машин. | 19 | Графическое изображение опытной информации. Методы повышения надежности машин. Конструктивные технологические и эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Требования к ремонтпригодности машин. | Опрос, экзамен |
| 3 | Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-обслуживающая база сельхозпредприятия | 21 | Приемка в ремонт, очистка и мойка деталей. Разборка и дефектация деталей. Комплектование деталей и сборка машин. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя. Сборка машин, обкатка, технические требования. Окраска машин, способы нанесения лакокрасочных покрытий. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя. Проектирование ремонтных предприятий. | Опрос, экзамен |
| 4 | Технологические процессы ремонта машин. | 26 | Механизированная сварка и наплавка: вибродуговая под слоем флюса, в среде защитных газов, электроимпульсная приварка металлических лент, плазменная сварка и наплавка. Восстановление деталей термическим напылением. Восстановление деталей пайкой. Полимерные материалы в ремонтном производстве. Хромирование, осталивание, никелирование. Сущность, режимы. Безвантные способы электролитического осаждения металлов.. | Опрос, экзамен |
| | Итого: | 85 | | |

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы её контроля (заочное отделение)

| № п/п | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Всего часов | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля |
|-------|--|-------------|---|----------------|
| 1 | Предмет и задачи курса | 41 | История, состояние и перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы АПК. Объективная необходимость ремонта машин, как средство поддержания их работоспособности. Основные понятия о надежности и ремонте машин. Понятие о качестве машин. Основные термины используемые в теории надежности машин, их классификация и определения. Физические основы надежности машин. Сущность теории трения; классификация видов трения. Виды разрушения и повреждения деталей. Старение машин. | Опрос, экзамен |
| 2 | Математические методы определения показателей надежности. Методы повышения надежности машин. | 41 | Графическое изображение опытной информации. Методы повышения надежности машин. Конструктивные технологические и эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Требования к ремонтпригодности машин. | Опрос, экзамен |
| 3 | Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-обслуживающая база сельхозпредприятия | 43 | Приемка в ремонт, очистка и мойка деталей. Разборка и дефектация деталей. Комплектование деталей и сборка машин. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя. Сборка машин, обкатка, технические требования. Окраска машин, способы нанесения лакокрасочных покрытий. Балансировка деталей. Сборка двигателя, обкатка и балансировка двигателя. Проектирование ремонтных предприятий. | Опрос, экзамен |
| 4 | Технологические процессы ремонта машин. | 48 | Механизованная сварка и наплавка: вибродуговая под слоем флюса, в среде защитных газов, электроимпульсная приварка металлических лент, плазменная сварка и наплавка. Восстановление деталей термическим напылением. Восстановление деталей пайкой. Полимерные материалы в ремонтном производстве. Хромирование, осталивание, никелирование. Сущность, режимы. Безвантные способы электролитического осаждения металлов. Особенности обработки восстанавливаемых деталей резанием. | Опрос, экзамен |
| | Итого: | 173 | | |

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

| Семестр | Вид занятия (Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии |
|---------|-------------------------|---|
| 6 | Л | Проблемные задания, «мозговой штурм» |
| | ЛР | Исследовательские работы при дефектации и восстановлении деталей и сборочных единиц |
| | ПР | ----- |
| Итого | | |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Агроинженерного факультета

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в разделе 11 рабочей программы.

6.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

| № п/п | № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ¹ | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства |
|-------|------------|---|--|--------------------|
| | | | | Форма |
| 1. | 6 | ТАт | 2,3,4 | вопросы |
| 2. | 6 | ПрАт | 1,2,3,4 | вопросы |

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины. <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Надёжность и ремонт машин: методическое руководство для изучения дисциплины / сост. Ширококов В.И. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015.– 17 с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=47&id=12175>
3. Ширококов В.И. Ремонт топливной и гидравлической аппаратуры тракторов и автомобилей / В.И. Ширококов, В.А. Петров, О.С. Федоров, Л.Я. Новикова // Метод. указания для выполнения лабораторных работ - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 74 с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=47&id=42170>

¹ Указывается не менее 3-х заданий по всем видам контроля для каждого семестра.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) "НАДЁЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН"

7.1 Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор(ы) | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|--|--|---|------------------------------------|---------|---|------------|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | Восстановление деталей машин и оборудования | В.А. Скрыбин, Г.И. Свечникова, О.В. Пименова, А.Н. Машков, В.В. Кожевников | 2012 .— ISBN 978 -5-94170-397-5 | 3,4 | 6 | ЭБС «Руко́нт» https://lib.rucont.ru/efd/210618 | |
| 2 | Надежность машин | Махутов А.А. | Иркутск: ИрГСХА, 2011.-192 с.: ил. | 2 | 6 | ЭБС «Руко́нт» https://lib.rucont.ru/efd/640645 | |
| 3 | Ремонт топливной и гидравлической аппаратуры тракторов и автомобилей | В.И. Ширококов, В.А.Петров, О.С. Фёдоров, Л.Я.Новикова | Электронн. учебн. пособие - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2020. - 7,1 МБ. | 1,3,4 | 6 | http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=42170 | |
| 4 | Ремонт двигателей внутреннего сгорания | А.Г. Бастрогов, А.И. Зорин, Л.Я. Новикова, В.И. Ширококов, С.Н. Шмыков | Электронн. учебн. пособие - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 8,5 МБ. | 1,3,4 | 6 | http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=30827 | |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор(ы) | Год и место издания | Используется при изучении и разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|--|---|---|--------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Технический сервис машин и основы проектирования предприятий | М.И. Юдин, М.Н. Кузнецов, А.Т. Кузнецов | Краснодар: Совет. Кубань, 2007 | 1,2,3 | 6 | 50 | - |
| 2 | Надёжность и ремонт машин | Курчаткин В.В. | Москва: Колос, 2000.- 776 с. | 1,2,3,4 | 6 | 57 | - |
| 3 | Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве | Черноиванов В.И. | Москва- Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003.- 992 с. | 1,2,3,4 | 6 | 50 | - |

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

- 1 Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: www.izhgsha.ru/
- 2 Портал ИжГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
- 3 Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
- 4 Электронно-библиотечная система «Руконт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
- 5 Электронно-библиотечная система «AgriLib». – Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа www.e.lanbook.com

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения лабораторных работ. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин: Математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Гидравлика, Теплотехника, Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Безопасность жизнедеятельности, Тракторы и автомобили, Сельскохозяйственные машины, Техника и технологии в животноводстве.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Также консультируйте знакомых пользователей вычислительной техники по вирусам и антивирусным программам.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить и решать конкретные задачи по надёжности и ремонту машин, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ(проектов), а также на учебных и производственных практиках.

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

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) "НАДЁЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН"

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Станок алмазно-расточные; Стенд для динамической балансировки деталей типа «вал»; Станок хонинговальный; Станок расточной УРБ-ВПМ; Станок токарно-винторезный; Стенд для проведения магнитной дефектоскопии; Станок РД-14; Гидропресс ОКС-1671; Станок для шлифования клапанов 310180460; Стенд для притирки клапанов; Профилограф-профиметрический М-201; Твердомер; Станок хонинговальный; Комплект средств измерения (штангенциркули, микрометры и т.д.); Верстак слесарный 870x1200x700; Стеллаж; Весы аналитические ВЛКТ-500; Стенд для испытания элементов гидросистемы тракторов и автомобилей; Станок сверлильный одношпинный с ручкой НС 12 А; Станок для шлифования клапанов 310180460; Стенд для притирки клапанов; Станок шлифовальный ОПр-1334 310180182; Машина трения; Стенд «Система смазки»; Стенд для разб. насоса; Прибор контроля рулевого управления колесных тракторов и самоходных с/х машин; Стенд для очистки и проверки бензиновых форсунок; Стенд для проверки и регулировки форсунок дизельного двигателя; Стенд КИ-4815; Лабораторный стенд «Исследование генератора постоянного тока»; Комплект для очистки и проверки свечей; Шкаф вытяжной; Зарядное устройство 310189482; Плита электрическая; Наборы ареометров; Компрессор; Стенд наплавочный У-651; Сварочный аппарат универсальный ВДУ-1201; Стенд наплавочный ОКС-11233; Станок токарно-винторезный 16Б25ПСП; Полуавтомат А-825; Выпрямитель свар.»Дуга 318М1»; Сварочный полуавтомат для дуговой сварки под флюсом, шланговые ПШ 310180462; Сварочный трансформатор ТДМ-317 310180966; Комплект слесарных инструментов «Большой набор»; Стенд для диагностики и регулировки топливной аппаратуры дизельных двигателей; Стенд УКС-60.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
по дисциплине "Надёжность и ремонт машин"
Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Направление подготовки – Агроинженерия
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная, заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Название раздела | Код контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап) | Оценочные средства для проверки умений (2-й этап) | Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап) |
|--|---|---|---|---|
| Предмет и задачи курса "Надёжность и ремонт машин" | ПК-8 ПК-9 | Тесты:1,2 Вопросы:1,2,4,6-12 | Задания: 1,2 Тесты:3,6 Вопросы:5 | Задания: 1,2 Вопросы:5,9,12,13,15 |
| Математические методы определения показателей надежности. Методы повышения надежности машин. | ПК-8 ПК-9 ПК-13 | Тесты:8,9,13,14 Вопросы:37-40,46,47 | Задания:2 Тесты: Вопросы:45-47 | Задания:11 Вопросы:13-15 |
| Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-обслуживающая база сельхозпредприятия | ПК-9 ПК-13 | Тесты:10 Вопросы:3,16,32,37,65-75,77-80 | Задания: 3,4, Тесты:7 Вопросы:17-22,32-36,76 | Задания: 5,8,12,13 Тесты: Вопросы:32-36 |
| Технологические процессы ремонта машин. | ПК-9 ПК-13 | Тесты:4,11,12 Вопросы:23-26,28-30,41,43,44,48-56,58-60 | Задания: 1,6 Тесты:5 Вопросы:27-30,42,48-53,55,56,61-64 | Задания: 7,9,10,14 Тесты: Вопросы:27,42,55,56,61-64 |

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах. Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные задания тесты и вопросы

3.1 Задания

1. Разработать технологический процесс восстановления вала раздаточной коробки трактора МТЗ-82.

Исходные данные:

- имеются следующие дефекты вала (таблица)

| Обозначение контролируемой поверхности детали | Контролируемый | | Размеры, мм | |
|---|----------------|---|--|-------------|
| | Номер | Наименование | по чертежу | Допускаемый |
|  <p>Вал материал: сталь 38ХГС масса 1,324 кг твердость 40—15 НРСэ</p> | 1 | Износ поверхности под шарикоподшипник 305 | $\varnothing 25 \pm 0,007$ $l=15,0$ | 24,97 |
| | 2 | Износ поверхности втулку муфты | $\varnothing 30^{+0,040}_{-0,070}$ $l=60,0$ | 29,85 |
| | 3 | Износ поверхности под шарикоподшипник 306 | $\varnothing 30 \pm 0,007$ $l=15,0$ | 29,97 |

- коэффициент повторяемости дефектов $K_1 = 0,8$; $K_2=0,4$; $K_3=0,6$;

- на предприятии имеется оборудование при следующих значениях технико-экономических характеристик (таблица)

| Способ восстановления | Коэффициент долговечности, K_d | Удельная себестоимость восстановления C_y , |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| 1. Наплавка в среде CO_2 | 0,85 | 80,0 |
| 2. Вибродуговая наплавка | 0,80 | 74,0 |
| 3. Газопламенное напыление | 0,60 | 73,5 |
| 4. И... | 0,90 | 90 |

Требуется (по дефекту 1):

- 1) определить рациональный способ восстановления вала;
- 2) обосновать установочную базу при восстановлении вала;
- 3) составить план операций технологического процесса

восстановления вала по следующей форме (таблица).

| Номер операции | Наименование операции, способ установки детали, оборудование, | Номера перехода | Содержание перехода, режимы, технические требования |
|----------------|---|-----------------|---|
| | | | |

2. Определить числовые значения показателей надежности двигателя по результатам их отказов. Количество двигателей $N = 70$, величина интервала $A = 1000$ мото-ч., величина смещения $f_{см} = 1000$ мото-ч., протяженность зоны рассеивания $f_k = 8000$ мото-ч. ($t_1 = 1600$ мото.-ч., $t_{70} = 7820$ мото.-ч.)

1. Определить число интервалов n .

2. Определить опытную P_i и наполненную опытную вероятность $\sum_{i=1}^n P_i$ и

дополнить статистический ряд исходной информации

| Интервал, тыс. мото-ч. | 1,0-2,0 | 2,0-3,0 | 3,0-4,0 | 4,0-5,0 | 5,0-6,0 | 6,0-7,0 | 7,0-8,0 |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Показатель | | | | | | | |
| Частоты, $m_i P_i$ | 2 | 4 | 25 | 28 | 10 | 0 | 1 |
| $\sum_{i=1}^n P_i$ | | | | | | | |

3. Определить средние значения характеристик рассеивания (средне арифметическое или среднее взвешенное t , среднее гармоническое Q)

4. Определить абсолютные характеристики рассеивания (дисперсия $D_{оп}$, среднее квадратическое отклонение δ)

5. Проверить информацию на выпадающие точки.

6. Скорректировать среднее значение и абсолютные характеристики рассеивания.

7. Построить гистограмму, полигон распределения и кривую накопленных опытных вероятностей $P_{он}=F(T_{оп})$.

8. Выбрать теоретический закон распределения (Гаусса, Вейбула).

9. Сделать выводы по полученным результатам.

3. В ремонтную мастерскую поступил трактор МТЗ-80, у двигателя которого изношены гильзы цилиндров. При дефектации выявлено, что гильзы цилиндров можно расточить до ремонтного размера

Исходные данные:

- двигатель Д-240, ремонтный размер гильз $D_p = 100,7$ мм;
- высота гильзы цилиндров $H = 180$ мм;
- величина врезания и перебега резца l_1, l_2 по 5 мм;
- скорость резания при растачивании $V = 120$ м/мин;
- число проходов $M_p = 3$;
- подача продольная $S_{пр} = 0,08$ мм/об.;
- норма времени на растачивание $T_n = 21$ мин;
- часовая тарифная ставка четвертого разряда $C_ч = 150$ руб./ч.

Для решения задачи необходимо определить:

- 1) частоту вращения шпинделя расточного станка, $N_{ш}$;
- 2) основное время растачивания одной гильзы, $T_{ос}$;
- 3) заработную плату исполнителю за одну гильзу, $ЗП_1$;
- 4) заработную плату исполнителя за смену (8ч), $ЗП_с$;
- 5) сделать заключение (выводы) по полученным результатам.

4. Определить потребное количество проходных резцов для растачивания гильз цилиндров двигателя СМД-62 на специализированном ремонтном предприятии при программе 10000 шт. в год

Исходные данные:

- фонд рабочего времени расточного станка в год $\Phi_n = 2000$ ч.;
- норма времени на растачивание одной гильзы цилиндров $T_n = 0,67$ ч;
- площадь, занимаемая одним станком с учетом проходов $F_c = 5$ кв.м;
- коэффициент машинного времени расточного станка $\alpha = 0,8$;
- коэффициент долевого участия инструмента (резца) в работе $\beta = 0,25$;
- срок службы резца до полного износа $T_{из} = 80$ ч.

Для решения задачи необходимо определить:

- 1) количество расточных станков для выполнения программы, N_e ;
- 2) общую площадь участка (поста), $F_{уч}$;
- 3) количество проходных резцов для выполнения программы, U_p ;
- 4) явочное количество производственных рабочих $P_{яв}$;
- 5) сделать заключение (выводы) по полученным результатам.

5. В мастерскую колхоза поступил трактор МТЗ-80, у двигателя которого появились следующие дефекты: стуки, падение давления масла в главной магистрали, снижение мощности, повышение расхода топлива и картерного масла.

Требуется выявить неисправности и отремонтировать дизель.

1. Износы каких деталей дизеля приводят к перечисленным дефектам.
2. По каким признакам, с помощью каких средств и в какой последовательности проводится диагностика цилиндропоршневой группы дизеля?
3. Закономерность изнашивания внутренней поверхности гильзы цилиндра. Объясните причины такого характера изнашивания. Постройте схему сил, действующих на кривошипно-шатунный механизм.
4. К каким недостаткам в работе дизеля приводят увеличенные зазоры в замке поршневых колец?
5. В результате дефектации гильз цилиндров установлено, что размеры у двух гильз составляют 110,35 мм. У остальных 110,66 мм. Ремонтный размер гильз установлен 110,7 мм. Сколько гильз можно восстановить расточкой до установленного ремонтного размера.
6. Составьте перечень основных технологических операций при расточке гильзы до ремонтного размера.

7. Определите частоту вращения шпинделя расточного станка при расточке гильзы, если скорость реализации $V = 120$ м/мин. Определите основное время расточки. Высота гильзы – 180 мм, число проходов – 3, подача – 0,08 мм/об.

8. Технологическое оборудование, остатка, используемый инструмент при расточке гильз (цилиндров). Как производится центрация гильзы относительно шпинделя вертикально-расточного станка.

9. По каким признакам и параметрам комплектуется цилиндро-поршневая группа: поршень – гильза, гильза – поршневые кольца – поршень – поршневой палец.

6. Определить продолжительность пребывания объекта в ремонте (на примере следующих технологических процессов и формы графика ремонтного цикла)

Исходные данные:

- специализированное предприятие ремонтирует тракторы ДТ-75М;
- годовая программа ремонта $W=1000$ шт.;
- годовой номинальный фонд времени работы предприятия $F_{рн}=2000$ ч;
- такт ремонта $\tau = 2$ ч/шт.;
- технологические процессы с указанием разряда и нормы времени по каждому процессу.

Требуется:

- 1) построить график ремонтного цикла (на примере шести технологических процессов), соблюдая необходимые требования;
- 2) на основании графика определить продолжительность выполнения шести технологических процессов, $T_{п}$;
- 3) сделать заключение (вывод) по полученным результатам.

| Наименование технологического процесса | Разряд | Норма времени, чел.-ч | Кол-во рабочих | | % загрузки | № раб. места | Последов. и продолжит., час. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------|----------------|------|------------|--------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|---|--|--|--|--|--|
| | | | 1-ВО зчих | | | | лжит., час. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | расч. | прин | | | день 1 | | | | | | | | день 2 | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | |
| 1. Подразборка и наружная очистка | 2, 2 3, 3 | 2,3 3,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Снятие двигателя и внешнего оборудования | 2 3 | 17,5 9,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Разборка силовой и ходовой | | 7,4 2,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Разборка | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7. В зоне обслуживания ремонтно-технического предприятия (РТП) эксплуатируется 5000 тракторов МТЗ - 82. Предприятие осуществляет капитальный ремонт этих тракторов и агрегатов, в том числе коробок передач (КП) и задних мостов (ЗМ). Определить численность рабочих и площадь участка для ремонта этих агрегатов.

Исходные данные:

- коэффициент охвата капитальным ремонтом тракторов МТЗ-82 $K_t=0,03$;

- коэффициент охвата капитальным ремонтом КП и ЗМ для текущего ремонта тракторов МТЗ - 82 $K_a=0,10$;

- трудоемкость капитального ремонта КП и ЗМ $t_a = 24$ чел.-ч;

- режим работы участка - односменный;

- длительность производственного цикла ремонта $T_{п} = 15,4$ ч;

- удельная площадь на одного производственного рабочего $F_n = 25$ кв.м/чел.;

Для решения задачи необходимо определить:

1) годовую потребность парка тракторов МТЗ обслуживаемой зоны в капитальном ремонте КП и ЗМ, N ;

2) годовую трудоемкость ремонтных работ, T ;

3) годовой номинальный и действительный фонды времени производственных рабочих, $\Phi_{нр}$ и $\Phi_{др}$;

4) явочное и списочное количество рабочих на участке по ремонту КП и ЗМ, $Y_{в}$ и $R_{сп}$;

5) годовой фонд времени участка при работе в одну смену, $\Phi_{ну}$;

6) такт производства, τ ;

7) фронт ремонта агрегатов, f ;

8) производственную площадь участка по ремонту КП и ЗМ, $F_{уч.}$;

9) сделать заключение (вывод) по полученным результатам.

8. Определить количество постов (рабочих мест) с пропускную способность предприятия, ремонтирующего автомобили ЗИЛ-4331 и годовой программой 1000 единиц

Исходные данные:

- трудоемкость капитального ремонта одного автомобиля $T_k=300$ чел.-ч;

- продолжительность ремонта автомобиля $T_{п} = 120$ ч;

- работа предприятия — двухсменная $n=2$;

- одновременное количество рабочих на одном рабочем месте $P_m=2$ чел.

Для решения задачи необходимо определить:

1) годовой номинальный фонд рабочего времени поста (рабочего места) $\Phi_{нм}$;

2) явочное количество производственных рабочих, $P_{я}$;

- 3) количество постов (рабочих мест) предприятия, τ ;
- 4) пропускную способность (мощность) предприятия, $N_{\text{пс}}$;
- 5) сделать заключение (вывод) по полученным результатам.

9. Определить технико-экономические показатели специализированного предприятия, капитально ремонтирующего в год: тракторы МТЗ-80 в количестве 700 единиц, тракторы ДТ-75 М в количестве 500 единиц

Исходные данные:

- отпускная цена одного ремонта (ОЦ) МТЗ-80 – 66,7 тыс. руб., ДТ-75М – 96,5 тыс. руб.;
- трудоемкость одного ремонта (Тк) МТЗ-80 – 193 чел.-ч, ДТ-75 – 229 чел.-ч.;
- производственная площадь предприятия $F_{\text{п}} = 2000$ кв.м;
- стоимость основных производственных фондов $C_o = 86318$ тыс. руб.;
- процент заработной платы в валовой продукции (выручке) составляет $ЗП=10\%$.
- годовой действительный фонд работы одного рабочего $\Phi_{\text{др}} = 1690$ ч.

Для решения задачи необходимо определить:

- 1) валовую продукцию (выручку) предприятия, $V_{\text{п}}$;
- 2) годовую трудоемкость ремонтных работ, $\sum T_{\text{к}}$;
- 3) списочное количество производственных рабочих, $P_{\text{сп}}$
- 4) среднюю месячную заработную плату одного работника, $ЗП$;
- 5) фондоотдачу, Φ_o и фондоемкость $\Phi_{\text{ем}}$;
- 6) использование производственной площади, C ;
- 7) производительность труда производственных рабочих, Π ;
- 8) сделать заключение (выводы) по полученным результатам.

10. Определить потребность в обменном фонде двигателей ЯМЗ-236 ремонтного завода при годовой программе ремонта 3600 единиц

Исходные данные:

- режим работы - двухсменный $n=2$;
- продолжительность ремонта двигателя $t_p = 25,5$ ч;
- период оборота двигателя $T_{\text{об}} = 49,5$ ч;
- коэффициент страхового запаса $K_c = 0,2$;
- количество постов сборки двигателей $m = 25$.

Для решения задачи необходимо определить:

- 1) годовой номинальный фонд рабочего времени линии сборки двигателей, $\Phi_{\text{нр}}$;
- 2) потребность в обменном фонде двигателей, Z и, в том числе, оборотный фонд Z_o и страховой фонд Z_c ;
- 3) пропускную способность линии сборки двигателей, $N_{\text{нр}}$;
- 4) такт ремонта двигателей, τ ;
- 5) сделать заключение (выводы) по полученным результатам.

11. Определить экономические показатели восстановления блока цилиндров двигателя ЯМЗ-236 техническими средствами, имеющимися в ремонтной мастерской (без дополнительных капитальных вложений)

Исходные данные:

- стоимость нового блока цилиндров $C_n = 20800$ руб.;
- технический ресурс нового блока цилиндров до ремонта (до появления трещин и других дефектов, требующих восстановления) $P = 4000$ ч;
- себестоимость восстановления блока цилиндров имеющимися средствами в мастерской $C_v = 3900$ руб.;
- наработка блока цилиндров после восстановления (гарантированная) $P_v = 3000$ ч;
- остаточная стоимость блока цилиндров к моменту его восстановления $C_n \text{ ост.} = 10000$ руб.;
- остаточная стоимость (цена металлолома) восстановленного блока цилиндров $C_v \text{ ост.} = 1200$ руб.;
- плановая рентабельность при восстановлении блока цилиндров $R = 30\%$.

Требуется:

- 1) определить коэффициент экономической целесообразности восстановления блока цилиндров, K_c ;
- 2) определить коэффициент восстановления ресурса блока цилиндров, K_p ;
- 3) определить отпускную цену восстановленного блока цилиндров, O_c ;
- 4) сделать заключение (вывод) по полученным результатам.

12. Определить необходимую площадь ремонтной мастерской для выполнения заданного объема ремонтно-обслуживающих работ

Исходные данные:- имеется следующий машинно-тракторный парк (таблица)

| Наименование и марка машины | Кол.-во, шт. | Планируемая годовая наработка, мото - ч. | Удельная трудоемкость по видам работ, чел.-ч./1000 мото-ч. | | Годовая трудоемкость ремонта (на одну машину), чел. -ч |
|-----------------------------|--------------|--|--|------|--|
| | | | ТР | ТО | |
| Трактор МТЗ - 80 | 20 | 1000 | 100,1 | 36,4 | - |
| Трактор ДТ - 75М | 15 | 900 | 192 | 49,5 | - |
| Плуг | 10 | - | - | - | - |
| Дисковая борона | 5 | - | - | - | 14 |
| Культиватор | 5 | - | - | - | 29 |
| Сеялка зерновая | 15 | - | - | - | 48 |
| Картофелесажалка | 15 | - | - | - | 63 |
| | 3 | - | - | - | 98 |

- распределение работ по ремонту и обслуживанию техники в течение года: осенне-зимний период - 60%; весенне-летний период - 40%;
- годовые номинальный и действительный фонды времени производственных рабочих соответственно равны $\Phi_{нр} = 2000\text{ч}$; $\Phi_{др} = 1690\text{ч}$;
- удельная площадь на одного производственного рабочего $F_{уд.}=30$ кв.м/чел.

Для решения задачи необходимо определить:

- 1) годовой объем ремонтно-обслуживающих работ, $T_{сум.}$;
- 2) списочное и явочное количество производственных рабочих в осенне-зимний и весенне-летний периоды, $P_{яв}$ и $P_{сп}$;
- 3) годовой объем работ в условных ремонтах, $W_{ур}$;
- 4) необходимую производственную площадь мастерской, F_M ;
- 5) сделать вывод в соответствии существующей площади мастерской (200 кв.м) нормативным требованиям.

13. На ремонтном заводе осуществляется ремонт двигателей ЗМЗ-53 на поточной линии с годовой программой 10 тыс. единиц. Режим работы – двухсменный. Определить длину поточной линии сборки и такт ремонта двигателей

Исходные данные:

- трудоемкость сборки двигателя $T_d = 35$ чел.-ч.;
- число исполнителей на одном рабочем месте $P_m = 2$ чел.;
- длина двигателя $B_d = 1,5$ м, расстояние между ними $L_{см} = 1,0$ м.

Для решения задачи необходимо определить:

- 1) годовой номинальный фонд рабочего времени слесарей-сборщиков, $\Phi_{р}$;
- 2) количество слесарей-сборщиков в каждой смене, P_c ;
- 3) количество постов сборки двигателей, m ;
- 4) такт ремонта двигателей, τ ;
- 5) длину поточной линии сборки, $L_{л}$;
- 6) сделать заключение (выводы) по полученным результатам.

14. В таблице представлен состав машинно-тракторного парка хозяйства, а также некоторые нормативные данные, необходимые для расчета объемов ремонтно-обслуживающих работ

| Наименование и марка машины | Количество машин, шт. | Годовая наработка | | Коэф. охвата кап. рем. | Трудо-емк. кап. рем., чел.-ч. | Уд. труд, кап. рем., чел.-1000 м.-ч. | Труд. тек. рем. одной маш., чел.-ч. | Трудоемкость ТО, чел.-ч /маш. | |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------|
| | | един. измерения | кол-во | | | | | ТО-3 | ТО-2 |
| Трактор Т-150К | 20 | мото-ч. км | 2000 | | 365 | | - | 42,0 | 7,0 |
| | 50 | | | | 250 | 6 на 1000 км | - | - | 12,0 |
| Автомобиль ГАЗ-53 | 15 | мото-ч. - | 5000 | | 350 | - | 1 57 | - | 6,6 |
| Комбайн СК-6 | 10 | | 40 | - | - | - | 17 | - | - |
| Плуг ПЛН-4 - 35 | | | | | | | | | |

Требуется определить: 1) количество капитальных ремонтов тракторов, автомобилей,

комбайнов (выполняются в специализированной мастерской, $K_{кр}$;

2) суммарный объем ремонтно-обслуживающих работ, $T_{сум}$;

3) общее количество условных ремонтов, $K_{ур}$;

4) распределение ремонтно-обслуживающих работ в %: в специализированной мастерской и центральной ремонтной мастерской хозяйства, $V_{см}$; $V_{црм}$;

5) необходимое списочное количество производственных рабочих в ЦРМ, $P_{сп}$;

6) сделать заключение (выводы) по полученным результатам.

14. На ремонтном предприятии организован участок по восстановлению поршневых пальцев двигателя СМД-62. Наружный диаметр пальца 45 мм, длина пальца 108 мм, диаметр отверстия 24 мм. Шероховатость рабочей поверхности Ra

= 0,16...0,32 мкм; средний износ наружной поверхности 0,02 мм. Требуется разработать технологию восстановления поршневых пальцев.

1. При изготовлении пальца он подвергается химико-термической обработке-цементации, закалке и низкому отпуску. Объясните сущность каждого вида ХТО и с какой целью они проводятся.

2. Обоснуйте возможные способы восстановления поршневого пальца и выберите наиболее рациональный.

3. Объясните сущность гидротермической раздачи пальцев.

4. Составьте схему технологического процесса восстановлением поршневого пальца гальваническим наращиванием (хромированием).

5. Состав электролита и режимы при хромировании. Как определить время осаждения металла.

6. Какой вид механической обработки используется для получения окончательного размера наружной поверхности поршневого пальца?

7. Какие средства используются для контроля качества восстановления поверхности поршневого пальца наружного диаметра, овальности, конусность, шероховатость поверхности.

8. По каким параметрам комплектуется детали: поршень - поршневой палец – головка верхняя шатуна.

9. Укажите основные элементы затрат, входящих в структуру себестоимости восстановления поршневого пальца.

3.2 Тесты

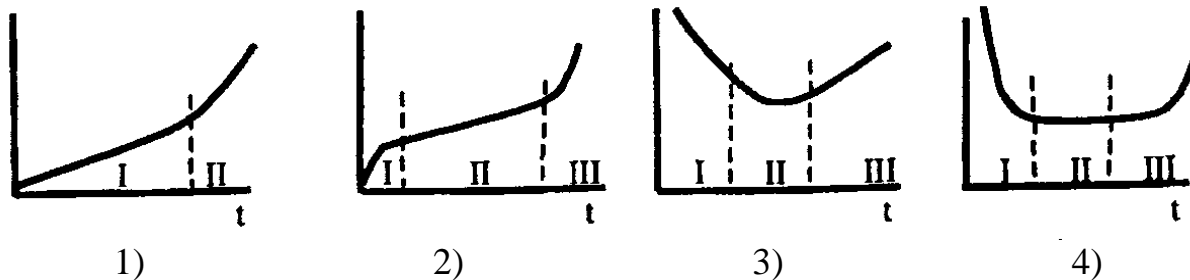
1. Поточный метод ремонта изделий характерен для:

1. центральной ремонтной мастерской
2. автогаража
3. пункта технического обслуживания
4. мастерской общего назначения
5. специализированного цеха

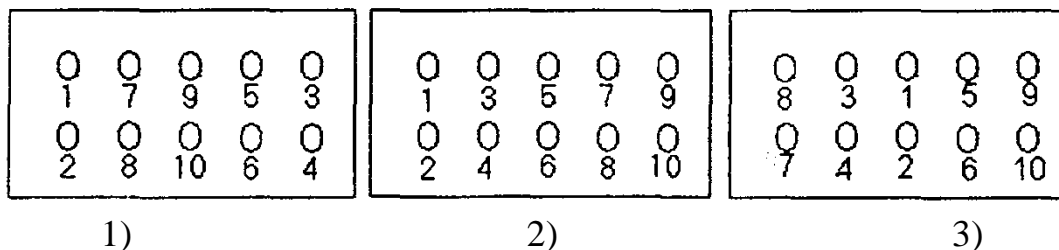
2. Ремонт, при котором машина (агрегат) подвергается полной разборке и предусматривается восстановление ее (его) полного ресурса с заменой любых частей, включая базовые, называется

1. капитальным
2. текущим
3. средним
4. промежуточным

3. . Типовой характер износа деталей соединений имеет вид



4. Затягивание гаек головки блока при сборке двигателя осуществляется в 2—3 приема по схеме



5. При разборке двигателя категорически не допускается раскомплектовывать детали соединений:

- 1) шатун—нижняя крышка шатуна
- 2) блок цилиндров—головка блока
- 3) поршень—поршневой палец

6. Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния называется:

- 1) межремонтным периодом
- 2) послеремонтным периодом
- 3) сроком изнашивания
- 4) сроком службы

7. График загрузки центральной ремонтной мастерской предусматривает равномерную загрузку:

- 1) производственной площади
- 2) оборудования
- 3) рабочих
- 4) времени смены

8. Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов, называется:

- 1) надежностью
- 2) долговечностью
- 3) безотказностью
- 4) ремонтпригодностью

9. Свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния называют:

- 1) надёжностью
- 2) долговечностью
- 3) безотказностью
- 4) ремонтпригодностью

10. Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния называется:

- 1) межремонтным периодом
- 2) послеремонтным периодом
- 3) сроком изнашивания
- 4) сроком службы

11. Контроль качества продукции по времени его проведения подразделяется на:

- 1) выборочный
- 2) периодический
- 3) сплошной
- 4) входной

12. Контроль качества продукции по стадиям технологического процесса подразделяется на:

- 1) сплошной
- 2) операционный
- 3) непрерывный
- 4) инспекционный

13. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо, называется:

- 1) допустимым
- 2) межремонтным
- 3) предельным
- 4) доремонтным

14. Наука об измерении качества продукции называется:

- 1) Сертификацией
- 2) Квалиметрией
- 3) Стандартизацией
- 4) Взаимозаменяемостью

15. Качество продукции это:

- 1) характеристика продукции, необходимая для выполнения определённых функций
- 2) определённые свойства продукции для данного вида изделия
- 3) совокупность её свойств удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением

3.3 Вопросы

1. Предмет и задачи курса «Надежность и ремонт машин»
2. Терминология надежности
3. Основные понятия и определения в ремонтном производстве
4. Качества и свойства продукции
5. Оценка уровня качества отремонтированной продукции
6. Причины нарушающие работоспособность машин
7. Классификация отказов машин
8. Физический и моральный износ
9. Классификация видов трения
10. Классификация видов изнашивания. Закономерность изнашивания
11. Мероприятия по уменьшению интенсивности изнашивания
12. Первичная обработка опытной информации
13. Составление сводной таблицы и статистического ряда исходной информации
14. Среднее значение и абсолютные характеристики рассеивания. Проверка на выпадающие точки.
15. Графическое изображение опытной информации и выбор закона распределения
16. Ремонтно-обслуживающая база сельскохозяйственных предприятий
17. Приемка техники в ремонт и на хранение
18. Очистка объектов ремонта
19. Разборка машин и агрегатов
20. Дефектация деталей и их комплектование
21. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта
22. Окраска машин
23. Устройство и принцип работы электромагнитных форсунок впрыска
24. Средства и способы очистки электромагнитных форсунок впрыска
25. Оборудование для проверки и очистки электромагнитных форсунок впрыска
26. Основные неисправности электромагнитных форсунок впрыска и причины их возникновения
27. Проверка и очистка электромагнитных форсунок впрыска
28. Способы и устройства для проверки и очистки электромагнитных форсунок впрыска
29. Способы восстановления деталей
30. Технологический процесс разборки гидроагрегатов основные дефекты
31. Приемы и способы восстановления основных деталей гидроагрегатов
32. Последовательность обкатки и испытания масляного насоса
33. Последовательность испытания и регулировка клапанов гидроцилиндров
34. Последовательность регулировки топливных насосов высокого давления
35. Регулировка угла начала впрыска, насоса высокого давления. регулировочные параметры
36. Регулировка начала действия регулятора насоса высокого давления

технические условия на регулировку

37. Основные дефекты насосов высокого давления
38. Что понимается под относительной износостойкостью материала
39. Как изменяется относительная износостойкость материала при увеличении его твёрдости
40. Что такое допустимый и предельный износ сопряжений, как они определяются
41. Основные дефекты гидроусилителя
42. Испытание гидроусилителя с нагрузкой и без нагрузки
43. Методы восстановления основных деталей гидроусилителя
44. Условия выбраковки основных деталей гидроусилителя
45. Как определить предельный износ деталей сопряжения
46. Условия выбраковки деталей типа вал и втулка по остаточному и межремонтному ресурсам
47. Графическое изображение закономерности изнашивания деталей типа втулка и вал
48. Влияние основных параметров электроимпульсной приварки ленты на качество наплавленного слоя
49. Достоинства и недостатки электроконтактных способов сварки и наплавки
50. Сущность вибродуговой наплавки и ее отличие от других способов автоматической наплавки
51. Управление твердостью слоя при наплавке деталей с вибрирующим электродом
52. Основные достоинства и недостатки, и область применения вибродуговой наплавки
53. Влияние параметров процесса вибродуговой наплавки на качество наплавленного слоя
54. Основные трудности восстановления деталей из сплавов алюминия сваркой и наплавкой
55. Основные способы удаления окисной пленки с поверхности деталей из алюминия
56. Подготовка поверхности деталей из сплавов алюминия к сварке
57. Сущность газовой сварки алюминиевых сплавов, техника сварки, оборудование.
58. Полуавтоматическая сварка алюминиевых сплавов, область применения, достоинства и недостатки.
59. Сущность электродуговой сварки и наплавки
60. Особенности восстановления чугуновых деталей
61. Газовая сварка-пайка чугуна
62. Горячая сварка чугуна
63. Полуавтоматическая заварка трещин чугуновых деталей
64. Холодная сварка чугуна
65. Сущность сварки и наплавки деталей в среде углекислого газа
66. Защитные газы, применение в ремонтном производстве

67. Преимущества и основные недостатки сварки в среде углекислого газа
68. Влияние основных параметров сварки и наплавки в среде углекислого газа на качество слоя
69. Коэффициент наплавки и его физическая сущность
70. Сущность автоматической наплавки под слоем флюса
71. Назначение флюса при наплавке, марки флюсов
72. Разновидности наплавки деталей под слоем флюса
73. Преимущества и основные недостатки автоматической наплавки под слоем флюса
74. Область применения автоматической наплавки под слоем флюса
75. Влияние основных параметров наплавки под слоем флюса на качество наплавленного слоя
76. Пути уменьшения коробления и термического влияния на структуру деталей при наплавке под слоем флюса
77. Область применения лазерных технологий в ремонте машин
78. Сущность лазерной обработки деталей
79. О возможности снижения коэффициента трения использованием добавок
80. Основные правила техники безопасности при выполнении ремонтных работ

Вопросы для выполнения контрольных работ (заочное отделение):

1. Что означают понятия "надёжность", "долговечность" и "работоспособность" машин.
2. В чём различие между отказом и неисправностью, ресурсом и сроком службы?
3. Какими основными показателями оценивается техническое состояние машины?
4. Что такое трение? Назовите основные теории о природе трения и поясните их сущность.
5. Назовите виды трения в зависимости от наличия смазки и поясните их сущность.
6. Что собой представляет гидродинамическая теория смазки? Какое значение она имеет в машиностроении?
7. Что такое изнашивание и износ деталей? Классификация видов изнашивания.
8. Приведите классификацию видов изнашивания и поясните на примере.
9. Закономерность изнашивания и характерные участки.
10. Как устанавливают допустимые и предельные износы деталей?
11. Назовите факторы, влияющие на характер изнашивания.
12. Перечислите другие процессы, кроме изнашивания, вызывающие дефекты деталей.
13. Что такое усталостное разрушение металла и в каких случаях оно возникает?
14. Что такое коррозия металлов? Назовите основные виды коррозии и поясните при каких условиях они возникают.

15. Что такое накипь и нагар? Назовите причины их образования и влияния на работу двигателя.
16. Перечислите основные мероприятия, повышающие износостойкость деталей.
17. Назовите методы исследования процесса изнашивания деталей и дайте краткую характеристику каждому методу.
18. Каким образом ремонтируют изношенные сопряжения?
19. Что такое производственный процесс? Приведите схему производственного процесса ремонта двигателя.
20. Изложите порядок и основные технические требования на сдачу машин в ремонт и приёмку их из ремонта.
21. Назовите виды загрязнений деталей машин и способы их удаления.
22. Какое оборудование и моющие средства используются при наружной очистке и мойке машин?
23. Какое подъёмно-транспортное оборудование применяется на ремонтных предприятиях?
24. Какое оборудование применяется на ремонтно-монтажном участке?
25. Какое оборудование и моющие средства применяются при химической струйной мойке деталей? Приведите рабочие параметры струйной мойки.
26. Как удаляют нагар и накипь?
27. Что такое ультразвуковая очистка деталей? Объясните сущность и область применения.
28. Какие способы и средства измерения используются при определении износов деталей?
29. Какие способы применяют для выявления потери упругости и трещин деталей?
30. Приведите основные способы достижения необходимой точности при сборке.
31. Каковы основные технические требования на сборку типовых соединений.
32. Как проверяют соосность и взаимное расположение отверстий в корпусных деталях?
33. Назовите виды балансировки деталей и сборочных единиц. Сущность видов балансировки.
34. Изложите назначение и технологию окраски деталей и машин.
35. Каковы назначение и сущность процессов обкатки и испытания агрегатов и машин? Приведите режимы обкатки и испытания дизельного двигателя.
36. Приведите классификацию способов восстановления деталей.
37. В чём сущность восстановления деталей методом ремонтных размеров, преимущества и недостатки?
38. Каковы преимущества и недостатки электродуговой сварки на постоянном и

переменном токе?

39. Поясните сущность газопламенной сварки, а также преимущества и недостатки в сравнении и с электродуговой сваркой.

40. Область применения газопламенной сварки.

41. Как выбираются режимы при электродуговой и газопламенной сварке?

42. Какими основными показателями характеризуются полимерные материалы, применяемые для восстановления деталей?

43. Каковы особенности сварки деталей из чугуна? Изложите сущность горячей сварки чугунных деталей.

44. Изложите способы холодной сварки чугунных деталей.

45. Назовите особенности сварки деталей из алюминия и его сплавов и изложите приёмы сварки этих деталей.

46. Какие дефекты возникают при сварке и наплавке деталей? Назовите мероприятия, предупреждающие возникновение этих дефектов.

47. Нарисуйте схему автоматической наплавки под слоем флюса, поясните сущность этого процесса и область его применения.

48. Какие флюсы применяют при автоматической наплавке и как выбирают электродную проволоку.

49. От каких параметров зависит качество автоматической наплавки и как эти параметры выбирают?

50. Каковы преимущества и недостатки автоматической наплавки в среде углекислого газа и водяного пара?

51. Каковы особенности вибродуговой наплавки? Назовите её преимущества, недостатки и область применения.

52. Каковы особенности электрошлаковой сварки и наплавки? Область применения.

53. Нарисуйте схему получения электродуговой плазменной струи и приведите область её применения.

54. Каковы особенности электроконтактной сварки? Преимущества и недостатки.

55. Нарисуйте схему сварки трением, поясните сущность этого процесса и область его применения.

56. Изложите сущность пайки деталей. Какие виды припоев применяются и какова технология пайки этими припоями?

57. Какие полимерные материалы применяются для восстановления деталей? Кратко поясните основные их свойства.

58. Приведите технологию приклеивания накладок к дискам муфт сцепления и тормозным колодкам.

59. Изложите технологию заделки трещин составом на основе эпоксидных смол.
60. Изложите технологию восстановления полимерными материалами посадочных мест на валах и в отверстиях.
61. В чём заключается сущность гальванического наращивания изношенных поверхностей деталей?
62. Изложите процесс хромирования деталей. Как получают пористую поверхность хрома?
63. Изложите процесс осталивания деталей. Как получают повышенную твёрдость при осталивании?
64. Какие применяют способы осталивания и для каких деталей?
65. В чём заключается особенность восстановления деталей электронатирием и каковы его преимущества?
66. Изложите сущность восстановления деталей способами пластического деформирования.
67. Как осуществляют правку деталей?
68. Нарисуйте схему, изложите сущность и область применения электроискровой обработки.
69. Нарисуйте схему, изложите сущность и область применения электромеханической обработки.
70. Что такое анодно-механическая и электрохимические обработки и область их применения?
71. Что такое металлизация? Виды металлизации, преимущества и недостатки при восстановлении деталей.
72. Изложите способ восстановления деталей заливкой жидким металлом, его преимущества и недостатки.
73. Как восстанавливают детали электроконтактным напеканием порошков и какова область применения этого способа?
74. В чём заключаются особенности механической обработки при восстановлении деталей?
75. Что называют установочными базами и как их выбирают для обработки восстанавливаемых деталей?
76. Какими способами восстанавливают наружную и внутреннюю резьбы?
77. Изложите, как восстанавливают шлицевые и шпоночные соединения?
78. Какие основные критерии применяются для выбора рационального способа восстановления детали и какова методика обоснования этого способа?
79. Назовите внешние признаки неисправности двигателя?
80. По каким показателям определяют необходимость ремонта двигателя?

81. Назовите основные показатели неисправности цилиндро-поршневой группы. Как эти показатели определяются?
82. Перечислите основные дефекты блока цилиндров. Как ремонтируются отверстия под коренные подшипники и под опоры распределительного вала?
83. Изложите характер и причины износа гильзы цилиндров и способы их ремонта.
84. Назовите основные дефекты шатунов и способы их устранения.
85. Перечислите возможные дефекты коленчатого вала и причины их возникновения. Каков характер износа коренных и шатунных шеек коленчатого вала и как их восстанавливают?
86. Назовите основные дефекты поршней и поршневых пальцев. каковы способы устранения этих дефектов?
87. Каковы неисправности механизма газораспределения, внешние признаки их проявления и способы определения?
88. Каковы основные дефекты компрессоров? Изложите особенности ремонта компрессоров.
89. Каковы основные дефекты головки цилиндров? Как восстанавливают изношенные гнезда клапанов?
90. Назовите основные неисправности топливного насоса, форсунки и их причины.
91. Как проверяют неисправность плунжерных пар и форсунок?
92. Изложите порядок проверки и регулировки топливных насосов на стенде.
93. Назовите основные неисправности системы питания инжекторных двигателей.
94. Назовите основные дефекты масляного насоса. Как проверяют подачу насоса?
95. Какие дефекты имеет центробежный масляный фильтр и как проверяют его исправность?
96. Перечислите основные неисправности системы охлаждения двигателя и причины их возникновения?
97. Как проверяют неисправность генератора? Назовите основные дефекты генератора переменного тока и способы их устранения.
98. Как проверяют неисправность стартера? Назовите основные дефекты стартера и способы их устранения.
99. Какие дефекты имеют аккумуляторы? Как проверяют степень заряженности и ёмкость аккумулятора?
100. Каково назначение обкатки двигателя? Каковы режимы обкатки? Для чего проводится испытание двигателя?
101. Перечислите основные неисправности механических коробок передачи

способы их выявления.

102. Как восстанавливают детали типа вал?

103. Какие дефекты имеют шестерни, как их выявляют и устраняют?

104. Назовите основные неисправности муфт сцепления. Как восстанавливают ведущие и ведомые диски сцепления?

105. Назовите основные дефекты корпуса коробки передач и способы их устранения.

106. Какие неисправности имеют карданные передачи и как их устраняют?

107. Изложите основные неисправности главной передачи и дифференциала. Как эти неисправности выявляются и устраняются?

108. Назовите основные неисправности передних мостов грузовых автомобилей, причины их возникновения и влияние этих неисправностей на работу автомобиля.

109. Назовите основные неисправности передних мостов колёсных тракторов, причины их появления и способы устранения.

110. Какие неисправности имеют передняя ось и поворотный кулак грузового автомобиля и как их устраняют?

111. Назовите основные неисправности фрикционных муфт управления гусеничных тракторов и способы их устранения.

112. Какие дефекты имеют тормоза барабанного типа и как их устраняют?

113. Изложите дефекты и способы восстановления направляющих и ведущих колёс гусеничных тракторов.

114. Какие дефекты имеет каретка подвески трактора типа ДТ-75 и как их устраняют?

115. Какие дефекты имеют опорные катки и их оси и как их устраняют?

116. Назовите основные дефекты гусениц тракторов тягового класса 3 и способы их устранения.

117. Изложите, как определяют годность масляных насосов типа НШ и основные неисправности этих насосов.

118. Как ремонтируют масляные насосы типа НШ?

119. Назовите основные неисправности гидрораспределителя навесной системы, способы их выявления и устранения.

120. Какие дефекты имеют силовые цилиндры и как их устраняют?

121. Назовите основные дефекты кабин и способы их устранения.

122. Какие дефекты имеет оперение машин и как их устраняют?

123. Назовите основные дефекты покрышек и камер. В чём заключается сущность вулканизации резины и последовательность ремонта камер вулканизацией?

124. Назовите основные неисправности плугов и их влияние на качество вспашки.



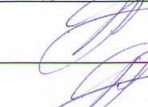



125. Какие дефекты имеют отвалы, лемехи и полевые доски плугов, как эти детали восстанавливают?
126. Какие неисправности имеют культиваторы и как их устраняют?
127. Назовите основные неисправности зерновых сеялок и их влияние на качество посева. Как восстанавливают дисковые сошники?
128. Назовите характерные неисправности машин для внесения удобрений и их устраняют.
129. Перечень основных неисправностей режущих аппаратов жаток и как их устраняют.
130. Каковы характерные неисправности молотилки зерноуборочного комбайна и способы их устранения?
131. Каковы дефекты цепей, способы их контроля и восстановления?
132. Какие неисправности имеют картофелеуборочные комбайны и как их устраняют?
133. Какие неисправности имеют силосоуборочные комбайны и как их устраняют?
134. Какие неисправности имеют свеклоуборочные комбайны и как их устраняют?
135. Как определяют правильность сборки плугов, культиваторов и сеялок после ремонта?
136. Назовите основные дефекты центробежных насосов, причины их возникновения и способы устранения.
137. Перечислите характерные дефекты погружных насосов, причины их возникновения и способы устранения.
138. Какие дефекты и повреждения имеют автопоилки, как их устраняют?
139. Как удаляют накипь из котлов и как предотвратить образование накипи?
140. Какие дефекты имеют соломосилосорезки и как их устраняют?
141. Какие дефекты имеют молотковые дробилки? Назовите причины возникновения этих дефектов и способы ремонт дробилок.
142. Назовите основные дефекты агрегатов для приготовления травяной муки и способы ремонта агрегатов.
143. Какие характерные дефекты имеют измельчители кормов и как их устраняют?
144. Назовите характерные дефекты транспортёров для раздачи кормов и способы ремонта транспортёров?
145. Какие дефекты имеют мобильные кормораздатчики и как их устраняют?
146. Какие основные неисправности имеют рабочие органы и передаточные механизмы оборудования для уборки навоза? Причины появления способы обнаружения и устранения этих неисправностей.

147. Какие неисправности возникают в вакуумных насосах и как их устраняют?
148. Назовите основные неисправности доильных аппаратов, как их устраняют?
149. Каковы технические требования к резиновым деталям доильных установок и в чём состоит их обслуживание?
150. Какие неисправности возникают в сепараторах и молочных насосах и как их устраняют?
151. Назовите основные неисправности холодильных установок и способы их устранения.
152. перечислите характерные дефекты сригальных агрегатов и способы их устранения.
153. Какие неисправности возникают у теплогенераторов и калориферов на птицефабриках и как их устраняют?
154. Каковы основные дефекты станин токарных станков и как их устраняют?
155. Какие дефекты возникают в суппорте токарного станка и как их устраняют?
156. Назовите основные неисправности вертикально-сверлильных станков и способы их устранения.
157. Как проверяют токарно-винторезные станки после ремонта?
158. Назовите основные неисправности асинхронного электродвигателя, способы их выявления и устранения.
159. Какие неисправности возникают у генератора переменного тока, как их выявляют и устраняют?
160. Назовите основные неисправности сварочных трансформаторов, способы их выявления и устранения.
161. Каковы задачи и стадии проектирования технологических процессов ремонта машин?
162. Как выбирают рациональный способ восстановления детали?
163. Что такое подефектная и маршрутная технология восстановления деталей? Назовите их сущность, преимущества и недостатки.
164. Какова последовательность разработки технологического процесса восстановления детали?
165. Изложите основные требования к проектированию разборочно-сборочных приспособлений.
166. Перечислите основные способы восстановления деталей, назначение и область применения.
167. Сущность термодиффузии, назначение, область применения, технология.
168. Применение лазерных технологий в ремонте машин, сущность, область применения.

169. Использование плазменного оборудования в ремонте, сущность, область применения.

170. Общие правила техники безопасности при выполнении ремонтно-восстановительных работ.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Номер изменения | Номер измененного листа | Дата внесения изменения и номер протокола | Подпись ответственного за внесение изменений |
|-----------------|-------------------------|---|---|
| 1 | 15, 16, 17, 18 | 31.08.2017 №1 |  |
| 2 | 15, 16, 17, 18 | 31.08.2018 №1 |  |
| 3 | 15, 16, 17, 18 | 28.08.2019 №1 |  |
| 4 | 15, 16, 17, 18 | 31.08.2020 №1 |  |
| 5 | 18, 20 | 20.11.2020 №4 |  |
| 6 | 18, 20 | 31.08.2021 №1 |  |