Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
0BC23592C498DBD2BA74E8FC611A8F90373884D2
Владелец: Машков Сергей Владимирович
Действителен: с 23.01.2022 до 23.04.2023

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной и воспитательной работе
доцент С.В. Краснов
_____
«25» мая 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАДЁЖНОСТИ И МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов |
| Профиль: | Автомобили и автомобильное хозяйство |
| Название кафедры: | Технический сервис |
| Квалификация: | бакалавр |
| Формы обучения: | очная, заочная |

**Кинель 2021**

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физические основы надежности и методы восстановления изношенных деталей» является формирование у студентов системы компетенций для решения профессиональных задач по анализу состояния объектов профессиональной деятельности и разработке технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспорта и технологического оборудования.

Задачи:

- изучение физических основ надежности, процессов, приводящих к утрате работоспособности; направлений и технологических методов повышения надежности узлов и деталей автомобилей;
- изучение теоретических основ применяемых методов восстановления, содержания технологических процессов и операций восстановления изношенных деталей автомобилей;
- овладение навыками по разработке и проектированию отдельных процессов восстановления изношенных деталей автомобилей и оформлению необходимой документации.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.17 «Физические основы надежности и методы восстановления изношенных деталей» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе в очной форме обучения, в 8 и 9 семестрах на 4 и 5 курсах в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

| Код компетенции | Результаты освоения ОПОП *Содержание компетенций* | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-4 | Способен применять знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и | ИД-1 Применяет знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.<br>ИД-2 Демонстрирует знания причин и |

| | | |
|---|---|---|
| | оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности. | последствий прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; |
| ПК-5 | Способен к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | ИД-1 Демонстрирует знания тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов. |
| ПК-6 | Готов изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства | ИД-1 Находит и изучает необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов,<br>ИД-2 Демонстрирует умение анализировать информацию, технические данные, показатели работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. |
| ПК-8 | Способен организовывать работы по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя | ИД-2 Осуществляет распределение, учет и контроль качества работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.<br>ИД-3 Разрабатывает мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов, анализирует результаты их внедрения.<br>ИД-4 Контролирует соблюдение технологии ТО и ремонта АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации изготовителя. |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часа

**для очной формы обучения**

| Вид учебной работы | | Трудоемкость дисциплин | | Семестры (кол-во недель в семестре) |
|---|---|---|---|---|
| | | Всего часов | Объем контактной работы | 7 (18) |
| **Аудиторная контактная работа (всего)** | | 54 | 54 | 54 |
| в том числе: | Лекции (Л) | 18 | 18 | 18 |
| | Практические занятия (ПЗ) | 36 | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа студента (всего),** в том числе: | | 90 | 2,95 | 90 |
| СРС в семестре: | - самостоятельное изучение разделов дисциплины и повторение лекционного материала | 64 | 2,7 | 64 |
| | - подготовка к практическим занятиям | 18 | | 18 |
| | - подготовка к зачёту | 8 | 0,25 | 8 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)** | | зачёт | - | зачёт |
| **Общая трудоемкость, ч** | | 144 | 56,95 | 144 |
| **Общая трудоемкость, зачетные единицы** | | 4 | - | 4 |

**для заочной формы обучения**

| Вид учебной работы | | Трудоемкость дисциплин | | Сессии (кол-во недель сессии) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего часов | Объем контактной работы | 8 (3) | 9 (3) |
| **Аудиторная контактная работа (всего)** | | 14 | 14 | 4 | 10 |
| в том числе: | Лекции (Л) | 6 | 8 | 2 | 4 |
| | Практические занятия (ПЗ) | 8 | 12 | 2 | 6 |
| **Самостоятельная работа студента (всего),** в том числе: | | 130 | | 68 | 62 |
| СРС в семестре: | - самостоятельное изучение разделов дисциплины и повторение лекционного материала | 110 | 1 | 64 | 46 |
| | - подготовка к практическим занятиям | 16 | | 4 | 12 |
| | - подготовка к зачёту | 4 | 0,25 | - | 4 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)** | | зачёт | - | - | зачёт |
| **Общая трудоемкость, ч** | | 144 | 21,25 | 72 | 72 |
| **Общая трудоемкость, зачетные единицы** | | 4 | - | 2 | 2 |

4.2 Тематический план лекционных занятий

**для очной формы обучения**

| № п/п | Тема лекционных занятий | Трудо-емкость, ч. |
|---|---|---|
| 1 | Физические основы надежности. Основные понятия. Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин и их элементов. Основные понятия теории старения техники. Процесс старения материала деталей, другие виды повреждений. Деформация и разрушение. | 2 |
| 2 | Производственный и технологический процесс восстановления изношенных деталей автомобилей. Основные понятия. Классификация износов и дефектов деталей. Классификация методов восстановления изношенных деталей. Методика выбора рационального способа восстановления и оценки экономической эффективности. | 2 |
| 3 | Слесарно-механические методы восстановления. | 2 |
| 4 | Восстановление деталей пластическим деформированием. | 2 |
| 5 | Способы механизированной сварки и наплавки при восстановлении изношенных деталей автомобилей | 2 |
| 6 | Применение способов напыления материала при восстановлении деталей. | 2 |
| 7 | Восстановление деталей бездуговыми способами. | 2 |
| 8 | Восстановление деталей гальваническими покрытиями. | 2 |
| 9 | Технологии применения полимерных материалов при ремонте и восстановлении. | 2 |
| **Всего** | | **18** |

**для заочной формы обучения**

| № п/п | Тема лекционных занятий | Трудо-емкость, ч. |
|---|---|---|
| 1 | Физические основы надежности. Основные понятия. Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин и их элементов. Основные понятия теории старения техники. Процесс старения материала деталей, другие виды повреждений. Деформация и разрушение. | 2 |
| 2 | Производственный и технологический процесс восстановления изношенных деталей автомобилей. Основные понятия. Классификация износов и дефектов деталей. Классификация методов восстановления изношенных деталей. Методика выбора рационального способа восстановления и оценки экономической эффективности. | 2 |
| 3 | Способы механизированной сварки и наплавки при восстановлении изношенных деталей автомобилей | 2 |
| **Всего** | | **6** |

4.3 Тематический план практических занятий

**для очной формы обучения**

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий | Трудо-емкость, ч. |
|---|---|---|
| 1 | Основные дефекты и методы контроля изношенных деталей машин. | 2 |
| 2 | Методы контроля скрытых дефектов деталей при восстановлении. Магнитный метод контроля. | 4 |
| 3 | Применение автоматических наплавок в защитных средах при восстановлении изношенных деталей автомобилей. | 4 |
| 4 | Применение гальванических покрытий при восстановлении изношенных деталей автомобилей. | 4 |
| 5 | Применение металлизации при восстановлении изношенных деталей автомобилей. | 4 |
| 6 | Проектирование маршрута восстановления изношенных деталей. | 2 |
| 7 | Методика выбора рационального способа устранения дефектов деталей. | 2 |
| 8 | Разработка технологических операций восстановления изношенных деталей. Определение технологического припуска на обработку и толщины наращиваемого слоя. | 4 |
| 9 | Расчет и выбор технологических параметров восстановления изношенных деталей наплавкой в защитных средах. | 2 |
| 10 | Определение параметров режима восстановления деталей нанесением гальванических покрытий. | 2 |
| 11 | Техническое нормирование операций восстановления. | 2 |
| 12 | Оформление технологической документации на процессы ремонта и восстановления. Состав комплекта документов. Маршрутное описание. | 2 |
| 13 | Технико-экономическая оценка эффективности восстановления и повышения надежности деталей. | 2 |
| **Всего** | | **36** |

**для заочной формы обучения**

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий | Трудоемкость, ч. |
|---|---|---|
| 1 | Основные дефекты и методы контроля изношенных деталей машин. | 2 |
| 2 | Методы контроля скрытых дефектов деталей при восстановлении. Магнитный метод контроля. | 2 |
| 3 | Применение автоматических наплавок в защитных средах при восстановлении изношенных деталей автомобилей. | 2 |
| 4 | Методика выбора рационального способа устранения дефектов деталей. | 2 |
| **Всего** | | 8 |

4.4 Тематический план лабораторных работ

*Данный вид занятий не предусмотрен учебным планом*

4.5 Самостоятельная работа студентов

## для очной формы обучения

| № п./п. | Вид самостоятельной работы | Название (содержание работы) | Объем, акад. часы |
|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельное изучение разделов дисциплины и повторение лекционного материала | Работа с конспектами лекций, работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов, ответы на контрольные вопросы, проработка вопросов выносимых на самостоятельное изучение: Современные понятия о механизме изнашивания при трении. Применение термомеханической обработки (ТМО) для повышения качества рабочих поверхностей восстановленных деталей. Методы повышения усталостной стойкости деталей. Способы восстановления резьб. Восстановление шпоночных пазов и шлицев. Технология приклеивания фрикционных накладок и тормозных колодок. | 64 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы и оформление отчета по практическому занятию. | 18 |
| 3 | Подготовка к зачёту | Повторение и закрепление изученного материала | 8 |
| **Всего** | | | **90** |

## для заочной формы обучения

| № п./п. | Вид самостоятельной работы | Название (содержание работы) | Объем, акад. часы |
|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельное изучение разделов дисциплины и повторение лекционного материала | Работа с конспектами лекций, работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов, ответы на контрольные вопросы, проработка вопросов выносимых на самостоятельное изучение: Методы определения износа. Процессы старения материала деталей и «релаксации» остаточных напряжений. Причины и виды коррозии металлов. Способы защиты металлов от коррозии. Влияние шероховатости поверхностей на износостойкость пары трения. Влияние качества проведения обкатки (приработки) на долговечность сопряжения. Методы упрочняющей технологии. Их краткая характеристика. Сущность и особенности термомеханической обработки (ТМО). | 110 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Методы повышения усталостной стойкости деталей. Методы обеспечения и повышения надежности при восстановлении деталей. Виды и применение при восстановлении деталей объемного пластического деформирования. Правка деталей. Восстановление деталей термопластическим обжатием, гидротермической раздачей. Восстановление деталей электромеханической обработкой (ЭМО). Упрочнение восстановленных деталей поверхностным пластическим деформированием. Виды и применение ручной сварки и наплавки при восстановлении деталей. Характеристика материалов по свариваемости. Выбор режима при ручной электродуговой сварке. Процесс электродуговой сварки и наплавки. Газовая сварка и наплавка при восстановлении. Вибродуговая наплавка. Электрошлаковая наплавка. Индукционная наплавка. Особенности плазменной наплавки и плазменной металлизации. Применение электроэрозионных методов обработки при восстановлении деталей: электроимпульсное и электроискровое наращивание и легирование, микронаплавка. Восстановление деталей контактной приваркой металлического слоя. Восстановление деталей напылением металла (металлизацией). Способы напыления металла и их особенности. Применение химико-термической обработки (ХТО) при восстановлении деталей. Диффузионная металлизация. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей: ремонт с помощью эпоксидных композиций. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей: способы нанесения. Применение бандажирования, замены рабочих поверхностей, постановки дополнительных деталей при восстановлении. Способы восстановления резьб. Восстановление шпоночных пазов и шлицев. Устранение пробоин и трещин в корпусных деталях. Способы восстановления посадочных мест корпусных деталей. Способы контроля и устранения несоосности коренных опор блоков цилиндров. Основные дефекты и способы восстановления шатунов. Основные дефекты и способы восстановления деталей газораспределительного механизма. современные методам и технологиям восстановления прецизионных деталей. Дефекты и способы восстановления деталей шестеренчатых насосов типа НШ. Технология приклеивания фрикционных накладок и тормозных колодок. Последовательность разработки технологического маршрута и операции восстановления. | |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы и оформление отчета по практическому занятию. | 16 |
| 3 | Подготовка к зачёту | Повторение и закрепление изученного материала | 4 |
| **Всего** | | | **130** |

# 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

## 5.1. Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Работу следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, где особое внимание следует обратить на тематическое содержание разделов дисциплины и вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения физических основ надежности и анализа процессов, приводящих к утрате работоспособности, студенту необходимо приобрести практические навыки, связанные с выбором рационального способа восстановления изношенной детали и освоить элементы проектирования технологического процесса восстановления. В связи с этим, особое внимание необходимо уделять подготовке к практическим занятиям по дисциплине.

## 5.2. Пожелания к изучению отдельных тем курса

Специфика раздела «Физические основы и методы обеспечения надежности» заключается в усвоении основ применяемых теоретических положений для описания процессов, приводящих к утрате работоспособности объекта, направлений повышения надежности, а также технологических методов повышения надежности деталей автомобилей. При изучении следует придерживаться структуры: классификация и определения – сущность процесса и особенности – способы борьбы. Значительное внимание следует уделить абразивному изнашиванию и способам борьбы с ним.

Рекомендуется разработать и предложить собственную классификацию методов (мероприятий) обеспечения и повышения надежности, на примерах обосновать их актуальность и соотнести ее с изучаемым материалом.

Раздел «Технологические процессы и методы восстановления изношенных деталей автомобилей» предполагает изучение программного материала и овладение навыками самостоятельной работы со справочной и нормативно-технической документацией, ее анализа для решения задачи по разработке и проектированию отдельных процессов восстановления изношенных деталей машин. В связи с чем, рекомендуется активная работа с источниками, современной периодической литературой и электронными ресурсами.

## 5.3. Рекомендации по работе с литературой

При изучении учебной дисциплины внимание следует обратить на следующие литературные источники:

1. Махутов, А.А. Надежность машин [Текст] : учебное пособие / А.А. Махутов. – Иркутск : изд-во ИрГСХА, 2011. – 192 с. http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2216
2. Коломейченко, А.В. Восстановление и упрочнение деталей автомобилей. Лабораторный практикум [Текст] : Учебное пособие / А.В. Коломейченко, В.Н. Логачев, Н.В. Титов, А.Л. Семешин [и др.] – Орёл : Изд-во ОрелГАУ, 2015. – 156 с. http://lib.rucont.ru/efd/336206

3. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин [Текст] / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; Под ред. В.В. Курчаткина. - М. : Колос, 2000. – 776 с.

**5.4. Советы по подготовке к зачёту**

При подготовке, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку. При работе с конспектами (материалами) лекционных и практических занятий рекомендуется выделять или подчеркивать термины, определения, части текста, несущие важную смысловую нагрузку.

При подготовке в первую очередь следует системно повторить материал по «базовым» вопросам классификации изучаемых предметных тем:

Существующие виды изнашивания и детали машин, подверженные этим видам изнашивания.

Причины и виды коррозии металлов, способы защиты.

Методы обеспечения и повышения надежности при восстановлении деталей.

Классификация способов восстановления деталей автомобилей.

Методика выбора рационального способа восстановления детали.

Последовательность разработки технологического процесса восстановления.

После этого следует перейти к повторению отдельных вопросов по каждому направлению.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуем при подготовке к экзамену более внимательно их повторить с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, интернет-ресурсов.

## 6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

6.1. Основная литература:

6.1.1. Махутов, А.А. Надежность машин [Текст] : учебное пособие / А.А. Махутов. – Иркутск : изд-во ИрГСХА, 2011. – 192 с. http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2216

6.1.2. Коломейченко, А.В. Восстановление и упрочнение деталей автомобилей. Лабораторный практикум [Текст] : Учебное пособие / А.В. Коломейченко, В.Н. Логачев, Н.В. Титов, А.Л. Семешин [и др.] – Орёл : Изд-во ОрелГАУ, 2015. – 156 с. http://lib.rucont.ru/efd/336206

6.1.3. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин [Текст] / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; Под ред. В.В. Курчаткина. - М. : Колос, 2000. – 776 с.

6.2. Дополнительная литература:

6.2.1. Леонтьев, А.Н. Основы надежности и ремонта транспортных средств специального назначения: Учебное пособие / А.Н. Леонтьев, А.А. Соловьев, В.П. Расщупкин, М.С. Корытов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2010. http://window.edu.ru/resource/719/79719

6.2.2. Новиков, А.Н. Технология ремонта машин [Текст] : учеб. пособие по курс. проектированию / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, А.В. Коломейченко. — Орел : ОрелГТУ, 2003. – 60 с. http://lib.rucont.ru/efd/142227

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational – EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gost.ru/portal/gost/

6.4.2. Национальный цифровой ресурс Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://lib.rucont.ru/catalog

6.4.3. ЭБС Лань [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com/

6.4.4.Электронно-библиотечная система (ЭБС) «AgriLib» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/

6.4.5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п./п. | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальный консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119 . *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.* | Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор, проектор, экран с электроприводом, микшер, усилитель). |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного | Учебная аудитория на 38 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью |

| | | |
|---|---|---|
| | типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3143 (Лаборатория надежности и ремонта машин). *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.* | (столы, стулья, лавки, учебная доска, кафедра) и техническими средствами обучения (переносные ноутбук, проектор, экран). Прибор КИ - 040 для проверки упругости клапанных пружин и поршневых колец, весы тарельчатые, приспособление для установки коленчатого вала при дефектации, станок для шлифовки фасок клапанов СШК- 3 – 1 шт., станок притирочный ОПР-1841 – 1 шт., коленчатый вал двигателя Д-240, гильзы цилиндров, поршни, поршневые кольца, шатуны, поршневые пальцы. |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы ауд. 3310а (читальный зал). *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.* | Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. |

# 8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях и сдаче отчетов. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачёта, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

## 8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

*Темы практических занятий*

1. Основные дефекты и методы контроля изношенных деталей машин.
2. Методы контроля скрытых дефектов деталей при восстановлении. Магнитный метод контроля.

3. Применение автоматических наплавок в защитных средах при восстановлении изношенных деталей автомобилей.
4. Применение гальванических покрытий при восстановлении изношенных деталей автомобилей.
5. Применение металлизации при восстановлении изношенных деталей автомобилей.
6. Проектирование маршрута восстановления изношенных деталей.
7. Методика выбора рационального способа восстановления дефектов деталей.
8. Разработка технологических операций восстановления изношенных деталей. Определение технологического припуска на обработку и толщины наращиваемого слоя.
9. Расчет и выбор технологических параметров восстановления изношенных деталей наплавкой в защитных средах.
10. Определение параметров режима восстановления деталей нанесением гальванических покрытий.
11. Техническое нормирование операций восстановления.
12. Оформление технологической документации на процессы ремонта и восстановления. Состав комплекта документов. Маршрутное описание.
13. Технико-экономическая оценка эффективности восстановления и повышения надежности деталей.

***Критерии и шкала оценки при защите заданий, выполненных на практических занятиях:***

**- оценка «зачтено»** выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, изложенным в методических указаниях к практическим занятиям, ориентируются в основных дефектах рассматриваемых деталей и сборочных единиц, способах их устранения. Свободно владеют методикой использования инструментов и оборудования. Демонстрируют навыки работы с оборудованием, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

**- оценка «не зачтено»** выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по тематике практического занятия, если они не могут обосновать или пояснить полученные в ходе проведения работы результаты и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачёта.

**Перечень вопросов для подготовки к зачёту:**

1. По каким причинам машина теряет работоспособность?
2. Как классифицируются дефекты по характеру проявления?

3. Основные характеристики процесса изнашивания. Методы определения износа.
4. Тройственная (механо–физико–химическая) природа процесса трения-изнашивания.
5. Виды трения.
6. Методы упрочняющей технологии. Их краткая характеристика.
7. Сущность и особенности термомеханической обработки (ТМО).
8. Методы повышения усталостной стойкости деталей. Приведите примеры.
9. Методы обеспечения и повышения надежности при восстановлении деталей.
10. Производственный и технологический процесс восстановления деталей машин. Основные понятия.
11. Основная нормативно-техническая документация, используемая при восстановлении деталей.
12. Методы обнаружения трещин и скрытых дефектов.
13. Сущность и особенности применения магнитного метода контроля скрытых дефектов.
14. Применение слесарно-механических методов при восстановлении.
15. Восстановление сопряжения деталей перекомплектовкой.
16. Восстановление изношенных деталей: актуальность, состояние вопроса, опыт и предпосылки развития.
17. Технологические приемы и методы обеспечения и повышения надежности восстанавливаемых деталей.
18. Классификация способов восстановления деталей.
19. Методика выбора рационального способа восстановления детали и оценка его эффективности.
20. Виды и применение при восстановлении деталей объемного пластического деформирования.
21. Правка деталей.
22. Восстановление деталей термопластическим обжатием, гидротермической раздачей.
23. Восстановление деталей электромеханической обработкой (ЭМО).
24. Упрочнение восстановленных деталей поверхностным пластическим деформированием.
25. Виды и применение ручной сварки и наплавки при восстановлении деталей. Характеристика материалов по свариваемости.
26. Выбор режима при ручной электродуговой сварке.

27. Процесс электродуговой сварки и наплавки: подготовка поверхности, технологические приемы, методы уравновешивания сварочных деформаций при восстановлении деталей.

28. Газовая сварка и наплавка: применение, выбор режима, способы и технологические приемы сварки при восстановлении.

29. Особенности и способы сварки восстанавливаемых деталей из алюминиевых сплавов.

30. Особенности и способы сварки восстанавливаемых деталей из чугуна.

31. Наплавка порошковой проволокой.

32. Оборудование, режимы и материалы, применяемые при дуговой наплавке.

33. Классификация и область применения основных видов механизированных наплавок.

34. Механизированная наплавка: выбор и основные составляющие режима.

35. Наплавка порошковой проволокой.

36. Наплавка под слоем флюса.

37. Наплавка в среде защитных газов.

38. Вибродуговая наплавка.

39. Электрошлаковая наплавка.

40. Индукционная наплавка.

41. Восстановление деталей контактной приваркой металлического слоя.

42. Применение контактной приварки (напекания) порошка при восстановлении деталей.

43. Восстановление деталей напылением металла (металлизацией). Способы напыления металла и их особенности.

44. Дуговая и плазменная металлизация.

45. Применение химико-термической обработки (ХТО) при восстановлении деталей.

46. Сущность и особенности термомеханической обработки (ТМО).

47. Восстановление деталей гальваническими покрытиями: достоинства и недостатки, основные зависимости.

48. Восстановление деталей гальваническими покрытиями: способы нанесения покрытий, особенности применяемых режимов.

49. Восстановление деталей хромирование. Оборудование, материалы, режимы.

50. Восстановление деталей железнением (осталиванием). Оборудование, материалы, режимы.

51. Восстановление деталей цинкованием. Оборудование, материалы, режимы

52. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей.

53. Способы восстановления резьб.

54. Восстановление шпоночных пазов и шлицев.

55. Устранение пробоин и трещин в корпусных деталях.

56. Способы восстановления посадочных мест корпусных деталей.

57. Опишите общую методику выбора рационального способа восстановления детали.

58. Изложите последовательность разработки технологического маршрута восстановления.

59. Изложите последовательность разработки операций восстановления изношенных деталей.

60. Дайте характеристику технологической документации применяемой для описания технологического процесса восстановления изношенных деталей автомобилей.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

| Результат зачета | Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями) |
|---|---|
| «зачтено» | Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы. |
| «не зачтено» | Ответ обучающегося на вопрос содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины. |

**8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Физические основы надежности и методы восстановления изношенных деталей» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (ответы на контрольные вопросы практического занятия);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Физические основы надежности и методы восстановления изношенных деталей» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки в форме зачёта.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено» и «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях и во время консультаций.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|---|
| 1 | Отчет по практическим занятиям | Устный опрос по контрольным вопросам проводиться в конце практического занятия в течение 5-10 мин. Опрос может производиться либо индивидуально, либо у подгруппы обучающихся | Тематика практических занятий и варианты контрольных вопросов |
| 2 | Зачет | Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. | Комплект вопросов к зачету |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
Канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технический сервис»
Жильцов С.Н. _____
подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис» «23» 04 20 21 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
Канд. техн. наук, доцент С.Н. Жильцов _____
подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
канд. техн. наук, доцент А.П. Быченин _____
подпись

Руководитель ОПОП ВО
канд. техн. наук, доцент О.С. Володько _____
подпись

Начальник УМУ
канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов _____
подпись