

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

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

Доцент И.Н. Гужин

(уч. звание И.О. Фамилия)

20 10 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 2019

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.13 «Физические основы надежности и методы восстановления изношенных деталей» относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах 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 <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-	Знать: основные материалы, применяемые на различных этапах технологических процессов ремонта и восстановлении машин и оборудования

	технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Уметь: обосновать применение соответствующих материалов на различных этапах технологических процессов ремонт и восстановлении машин и оборудования
ПК-14	способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Знать: основные этапы и специфику технологических процессов ремонта и восстановления деталей машин
		Уметь: определять необходимость выполнения соответствующих мероприятий по ремонту и восстановлению деталей машин
ПК-15	владеть знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	Знать: причины и физическую сущность процессов, приводящих к прекращению работоспособности объекта, физические основы надежности
		Уметь: обосновывать применение конструктивных и технологических методов обеспечения и повышения работоспособности машин при эксплуатации и ремонте
ПК-16	способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования	Знать: характерные дефекты деталей машин, методы их контроля, содержание технологических процессов восстановления типовых деталей, особенности применяемого оборудования
		Уметь: анализировать и давать характеристику отдельным способам восстановления деталей машин при ремонте, обосновывать выбор рационального способа и применяемых материалов для восстановления конкретных дефектов детали
		Владеть: навыками самостоятельной работы со справочной и нормативно-технической документацией, ее анализа для решения профессиональных задач по разработке и проектированию элементов технологического процесса и отдельных операций восстановления изношенных деталей машин и оборудования

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 часа

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплин		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	7 (18)	8 (9)
Аудиторная контактная работа (всего)		82	82	28	54
в том числе:	Лекции (Л)	36	36	18	18
	Практические занятия (ПЗ)	46	46	10	36
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		170	6,7	80	90
СРС в семестре:	- самостоятельное изучение разделов дисциплины и повторение лекционного материала	80	4,1	62	18
	- подготовка к практическим занятиям	46		10	36
	- подготовка к зачёту	8	0,25	8	-
СРС в сессию:	Экзамен	36	2,35	-	36
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		экзамен	-	зачёт	экзамен
Общая трудоемкость, ч		252	88,7	108	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		7	-	3	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)		22	22	8	14
в том числе:	Лекции (Л)	10	10	4	6
	Практические занятия (ПЗ)	12	12	4	8
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		230	2,6	100	130
СРС в семестре:	- самостоятельное изучение разделов дисциплины и повторение лекционного материала	193		88	105
	- подготовка к практическим занятиям	24		8	16
	- подготовка к зачёту	4	0,25	4	-
СРС в сессию:	Экзамен	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		экзамен	-	зачёт	экзамен
Общая трудоемкость, ч		252	24,6	108	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		7	-	3	4

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.	2
2	Основные понятия теории старения техники. Процесс старения материала деталей, другие виды повреждений. Деформация и разрушение.	2
3	Причины утраты работоспособности деталей машин и возникновения дефектов. Основные характеристики процесса изнашивания и методы их определения. Предельные значения износов и дефектов деталей.	2
4	Виды изнашивания деталей машин: физические основы процессов и способы борьбы.	2
5	Закономерности абразивного и усталостного изнашивания деталей машин и направления повышения их надежности.	2
6	Коррозия металлов. Причины возникновения, физическая сущность и механизм протекания коррозионных процессов. Виды коррозии. Способы защиты деталей от коррозии.	2
7	Конструктивно-технологические факторы обеспечения надежности. Методы обеспечения и повышения уровня надежности при восстановлении деталей.	2
8	Производственный и технологический процесс восстановления изношенных деталей автомобилей. Основные понятия. Классификация износов и дефектов деталей.	2
9	Технологические операции подготовки объектов к восстановлению. Дефектация, методы контроля. Технология очистки объектов восстановления.	2
10	Слесарно-механические методы восстановления. Комплектация деталей: цель и способы комплектации. Балансировка восстановленных изделий.	2
11	Классификация методов восстановления изношенных деталей. Методика выбора рационального способа восстановления и оценки экономической эффективности.	2
12	Восстановление деталей пластическим деформированием.	2
13	Способы механизированной сварки и наплавки при восстановлении изношенных деталей автомобилей	2
14	Применение способов напыления материала при восстановлении деталей.	2
15	Восстановление деталей бездуговыми способами.	2
16	Восстановление деталей гальваническими покрытиями.	2
17	Технологии применения полимерных материалов при ремонте и восстановлении.	2
18	Характерные дефекты и особенности восстановления типовых деталей и сборочных единиц. Методы отделочной обработки и повышения качества рабочих поверхностей после восстановления.	2
Всего		36

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.	2
2	Виды изнашивания деталей машин: физические основы процессов и способы борьбы.	2
3	Производственный и технологический процесс восстановления изношенных деталей автомобилей. Основные понятия. Классификация износов и дефектов деталей.	2
4	Технологические операции подготовки объектов к восстановлению. Дефектация, методы контроля. Технология очистки объектов восстановления.	2
5	Классификация методов восстановления изношенных деталей. Методика выбора рационального способа восстановления и оценки экономической эффективности.	2
Всего		10

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	Коррозия металлов. Исследования эффективности защитных покрытий в условиях коррозионно-агрессивной среды.	4
3	Методы контроля скрытых дефектов деталей при восстановлении. Магнитный метод контроля.	4
4	Технологии ремонта и восстановления коленчатых валов автотракторных двигателей.	4
5	Ремонт и восстановление деталей механизма газораспределения двигателей внутреннего сгорания.	4
6	Ремонт и восстановление гильз и цилиндров двигателей внутреннего сгорания.	4
7	Отделочная и ресурсоповышающая обработка гильз и цилиндров двигателей внутреннего сгорания при ремонте и восстановлении.	4
8	Применение автоматических наплавов в защитных средах при восстановлении изношенных деталей автомобилей.	4
9	Проектирование маршрута восстановления изношенных деталей.	2
10	Методика выбора рационального способа восстановления дефектов деталей.	2
11	Разработка технологических операций восстановления изношенных деталей. Определение технологического припуска на обработку и толщины наращиваемого слоя.	2
12	Расчет и выбор технологических параметров восстановления изношенных деталей приваркой металлического слоя.	2
13	Определение параметров режима восстановления деталей нанесением гальванических покрытий.	2

14	Техническое нормирование операций восстановления.	2
15	Оформление технологической документации на процессы ремонта и восстановления. Состав комплекта документов. Маршрутное описание.	2
16	Технико-экономическая оценка эффективности восстановления и повышения надежности деталей.	2
Всего		46

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Коррозия металлов. Исследования эффективности защитных покрытий в условиях коррозионно-агрессивной среды.	2
2	Методика выбора рационального способа восстановления дефектов деталей.	2
3	Методы контроля скрытых дефектов деталей при восстановлении. Магнитный метод контроля.	2
4	Технологии ремонта и восстановления коленчатых валов автотракторных двигателей.	2
5	Ремонт и восстановление гильз и цилиндров двигателей внутреннего сгорания.	2
6	Применение автоматических наплавочных аппаратов в защитных средах при восстановлении изношенных деталей автомобилей.	2
Всего		12

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.	80
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.	46
3	Подготовка к зачёту	Повторение и закрепление изученного материала	8
4	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала	36
Всего			170

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. Тройственная (механо-физико-химическая) природа процесса трения-изнашивания. Виды изнашивания. Изнашивание при кавитации. Окислительное и коррозионно- механическое изнашивание и борьба с ними. Механизм водородного изнашивания и борьба с ним. Изнашивание при заедании. Фреттинг – коррозия, фреттинг – процесс. Электроэрозионное изнашивание и борьба с ним. 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). 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.	193

		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.	24
3	Подготовка к зачёту	Повторение и закрепление изученного материала	4
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала	9
Всего			230

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 и экзамену

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 индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	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 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). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 38 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (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 ОПП-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). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	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 и экзамена, 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. Коррозия металлов. Исследования эффективности защитных покрытий в условиях коррозионно-агрессивной среды.
3. Методы контроля скрытых дефектов деталей при восстановлении. Магнитный метод контроля.
4. Технологии ремонта и восстановления коленчатых валов автотракторных двигателей.
5. Ремонт и восстановление деталей механизма газораспределения двигателей внутреннего сгорания.
6. Ремонт и восстановление гильз и цилиндров двигателей внутреннего сгорания.
7. Отделочная и ресурсоповышающая обработка гильз и цилиндров двигателей внутреннего сгорания при ремонте и восстановлении.
8. Применение автоматических наплавов в защитных средах при восстановлении изношенных деталей автомобилей.
9. Проектирование маршрута восстановления изношенных деталей.
10. Методика выбора рационального способа восстановления дефектов деталей.
11. Разработка технологических операций восстановления изношенных деталей. Определение технологического припуска на обработку и толщины наращиваемого слоя.
12. Расчет и выбор технологических параметров восстановления изношенных деталей приваркой металлического слоя.
13. Определение параметров режима восстановления деталей нанесением гальванических покрытий.
14. Техническое нормирование операций восстановления.
15. Оформление технологической документации на процессы ремонта и восстановления. Состав комплекта документов. Маршрутное описание.

16. Техничко-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 и экзамена.

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. Назовите существующие виды изнашивания и дайте перечень деталей машин, подверженных этим видам изнашивания.
7. Закономерности абразивного изнашивания и борьба с ним.
8. Механизм усталостного изнашивания и борьба с ним.
9. Изнашивание при кавитации.
10. Окислительное и коррозионно - механическое изнашивание и борьба с ними.
11. Механизм водородного изнашивания и борьба с ним.
12. Изнашивание при заедании.
13. Фреттинг – коррозия, фреттинг – процесс.
14. Электроэрозийное изнашивание и борьба с ним.
15. Как влияет качество поверхности деталей на износостойкость?
16. Процессы старения материала деталей и «релаксации» остаточных напряжений. Приведите примеры.
17. Причины и виды коррозии металлов. Что характеризует электродный потенциал металлов? Приведите наиболее агрессивные коррозионные среды.

18. Способы защиты металлов от коррозии: контактная коррозия и борьба с ней, сущность катодной и анодной защиты.
19. Пассивирование и оксидирование, поясните суть процессов, приведите примеры. Что такое ингибиторы коррозии?
20. Технологические приемы и методы обеспечения и повышения надежности восстанавливаемых деталей.
21. В чем сущность электрохимической защиты?
22. Как влияет нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.) на работоспособность объекта. Приведите примеры.
23. Влияние шероховатости поверхностей на износостойкость пары трения. Как определяется оптимальная с точки зрения износостойкости шероховатость?
24. Методы упрочняющей технологии. Их краткая характеристика.
25. Сущность и особенности термомеханической обработки (ТМО).
26. Методы повышения усталостной стойкости деталей. Приведите примеры.
27. Методы обеспечения и повышения надежности при восстановлении деталей.

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

Кафедра: «Технический сервис»

Дисциплина «Физические основы надёжности и методы восстановления изношенных деталей»

Экзаменационный билет №1

1. Производственный и технологический процесс восстановления деталей машин. Основные понятия.
2. Основная нормативно-техническая документация, используемая при восстановлении деталей.
3. Вибродуговая наплавка.

Составитель _____ С.Н. Жильцов
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ С.Н. Жильцов
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Производственный и технологический процесс восстановления деталей машин. Основные понятия.
2. Основная нормативно-техническая документация, используемая при восстановлении деталей.
3. Очистка деталей машин. Существующие способы очистки.
4. Дефектация деталей: сущность операции, виды дефектов, цвета маркировки, методы контроля.
5. Методы обнаружения трещин и скрытых дефектов.
6. Сущность и особенности применения магнитного метода контроля скрытых дефектов.
7. Как влияет нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей на работоспособность объекта.
8. Применение слесарно-механических методов при восстановлении.
9. Комплектация деталей: цель и способы комплектации.
10. Восстановление сопряжения деталей перекомпоновкой.
11. Балансировка объектов ремонта.
12. Восстановление изношенных деталей: актуальность, состояние вопроса, опыт и предпосылки развития.
13. Технологические приемы и методы обеспечения и повышения надежности восстанавливаемых деталей.
14. Классификация способов восстановления деталей.
15. Методика выбора рационального способа восстановления детали и оценка его эффективности.
16. Виды и применение при восстановлении деталей объемного пластического деформирования.
17. Правка деталей.
18. Восстановление деталей термoplastическим обжатием, гидротермической раздачей.
19. Восстановление деталей электромеханической обработкой (ЭМО).
20. Упрочнение восстановленных деталей поверхностным пластическим деформированием.
21. Виды и применение ручной сварки и наплавки при восстановлении деталей. Характеристика материалов по свариваемости.
22. Выбор режима при ручной электродуговой сварке.
23. Процесс электродуговой сварки и наплавки: подготовка поверхности, технологические приемы, методы уравнивания сварочных деформаций при восстановлении деталей.
24. Газовая сварка и наплавка: применение, выбор режима, способы и технологические приемы сварки при восстановлении.
25. Особенности и способы сварки восстанавливаемых деталей из алюминиевых сплавов.
26. Особенности и способы сварки восстанавливаемых деталей из чугуна.
27. Восстановление деталей металлизацией.

28. Наплавка порошковой проволокой.
29. Оборудование, режимы и материалы, применяемые при дуговой наплавке.
30. Классификация и область применения основных видов механизированных наплавок.
31. Механизированная наплавка: выбор и основные составляющие режима.
32. Наплавка порошковой проволокой.
33. Наплавка под слоем флюса.
34. Наплавка в среде защитных газов.
35. Вибродуговая наплавка.
36. Электрошлаковая наплавка.
37. Индукционная наплавка.
38. Особенности плазменной наплавки и плазменной металлизации.
39. Применение электроэрозионных методов обработки при восстановлении деталей: электроимпульсное и электроискровое наращивание и легирование, микронаплавка.
40. Восстановление деталей контактной приваркой металлического слоя.
41. Применение контактной приварки (напекания) порошка при восстановлении деталей.
42. Восстановление деталей напылением металла (металлизацией). Способы напыления металла и их особенности.
43. Применение химико-термической обработки (ХТО) при восстановлении деталей.
44. Сущность и особенности термомеханической обработки (ТМО).
45. Диффузионная металлизация.
46. Восстановление деталей гальваническими покрытиями: достоинства и недостатки, основные зависимости.
47. Восстановление деталей гальваническими покрытиями: подготовка поверхности.
48. Восстановление деталей гальваническими покрытиями: способы нанесения покрытий, особенности применяемых режимов.
49. Восстановление деталей хромирование. Оборудование, материалы, режимы
50. Железнение (осталивание).
51. Состав и область применения электролитов для железнения.
52. Хромирование.
53. Цинкование.
54. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей.
55. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей: способы нанесения.
56. Применение бандажирования, замены рабочих поверхностей, постановки дополнительных деталей при восстановлении.
57. Способы восстановления резьб.
58. Восстановление шпоночных пазов и шлицев.
59. Устранение пробоин и трещин в корпусных деталях.
60. Способы восстановления посадочных мест корпусных деталей.

61. Способы контроля и устранения несоосности коренных опор блоков цилиндров.
62. Основные дефекты и способы восстановления коленчатых валов.
63. Основные дефекты и способы восстановления гильз и цилиндров ДВС.
64. Основные дефекты и способы восстановления шатунов.
65. Балансировка коленчатого вала.
66. Основные дефекты и способы восстановления деталей газораспределительного механизма (на примере головки блока цилиндров и клапанов).
67. Дайте характеристику современным методам и технологиям восстановления прецизионных деталей.
68. Дефекты и способы восстановления деталей агрегатов гидросистемы.
69. Опишите общую методику выбора рационального способа восстановления детали.
70. Изложите последовательность разработки технологического маршрута восстановления.
71. Изложите последовательность разработки операций восстановления изношенных деталей.
72. 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.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов экспериментов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает не критичные неточности в ответах.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной 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 и экзамена.

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».

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена – устно. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 проводится 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
3	Экзамен	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 экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного 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»
«30» 04 2019 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