

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 25.05.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сервис и реновация оборудования

Направление подготовки

*15.03.02 Технологические машины и
оборудование*

Профиль подготовки

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	126 / 3,5	16		16	1,6	0,25	33,85	92,15	Зач.
8	198 / 5,5	12	12	16	3,2	2,35	45,55	125,8	Экз.(26,65)
Итого	324 / 9	28	12	32	4,8	2,6	79,4	217,95	26,65

Муром, 2021 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка специалистов для разработки технологических процессов ремонта различных типов оборудования и транспортной техники, используемой в промышленности, приобретение студентами знаний и навыков по разработке технологических процессов ремонта.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение общих вопросов ремонтной технологии, таких как выбор методов получения ремонтных заготовок и построение маршрута их механической обработки;
- в зависимости от типа производства научиться выбирать методы обработки, строить унифицированные и единичные технологические процессы, применять средства механизации, автоматизации и контроля;
- изучить процессы нанесения защитных покрытий и упрочнения, типовые технологические процессы восстановления некоторых наиболее типичных деталей.

Кроме решения этих задач, студенты должны быть ознакомлены с тенденциями развития ремонтного производства в России и мире, методикой оценки эффективности технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовыми дисциплинами являются: «Математика», «Физика», «Сопротивление материалов», «Материаловедение».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Наименование оценочного средства
	Содержание компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	Способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование		вопросы к устному опросу
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		вопросы к устному опросу

<p>ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>	<p>Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>		<p>вопросы к устному опросу</p>
--	--	--	---------------------------------

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Уровень базового образования: среднее общее.

4.1.1. Структура дисциплины

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	способа. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы.										
10	Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.	8	2							12	Устный опрос
11	Особенности механической обработки при восстановлении деталей. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей. Лезвийная обработка. Абразивная обработка. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке. Измерение линейных величин.	8	2							12	Устный опрос
12	Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.	8	2	4	8					12	Устный опрос
13	Упрочнение	8	2	4	4					12	Устный опрос

	поверхностным пластическим деформированием.										
14	Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. Зубчатые колеса. Упругие элементы.	8	2	4	4					65,8	Устный опрос
Всего за семестр		198	12	12	16		+	3,2	2,35	125,8	Экз.(26,65)
Итого		324	28	12	32			4,8	2,6	217,95	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин. Определение детали и ее состояний. Причины достижения предельного состояния деталей.

Лекция 1.

Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин. Определение детали и ее состояний. Причины достижения предельного состояния деталей. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия «восстановление» и «упрочнение» деталей. Восстановление деталей в процессе ремонта машин (2 часа).

Раздел 2. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия «восстановление» и «упрочнение» деталей. Восстановление деталей в процессе ремонта машин. Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений. Очистные технологические среды. Органические растворители. Растворяюще-эмульгирующие средства. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи.

Лекция 2.

Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений. Очистные технологические среды. Органические растворители. Растворяюще-эмульгирующие средства. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи (2 часа).

Раздел 3. Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка. Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений.

Лекция 3.

Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка. Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений. Организация работ при дефектации. Определение остаточного ресурса деталей. Формирование маршрутов восстановления и партий деталей. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей. Металлическая проволока и лента. Электроды. Прутки. Порошки. Порошковая проволока, ленты и шнуры (2 часа).

Раздел 4. Организация работ при дефектации. Определение остаточного ресурса деталей. Формирование маршрутов восстановления и партий деталей. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей. Металлическая проволока и лента. Электроды. Прутки. Порошки. Порошковая проволока, ленты и шнуры.

Лекция 4.

Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Определение и классификация видов сварки. Газовая сварка. Электродуговая сварка. Особенности сварки деталей из различных материалов. Наплавка покрытий. Характеристика способа. Подготовка материалов и заготовок к наплавке. Классификация электродуговой наплавки. Технологические особенности электродуговой наплавки. Ручная электродуговая наплавка. Электродуговая наплавка под слоем флюса (2 часа).

Раздел 5. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Определение и классификация видов сварки. Газовая сварка. Электродуговая сварка. Особенности сварки деталей из различных материалов.

Лекция 5.

Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка лежачим электродом. Электрошлаковая наплавка. Наплавка в среде защитного газа. Вибродуговая наплавка. Импульсно-дуговая наплавка. Плазменная наплавка. Электромагнитная наплавка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая наплавка. Индукционная наплавка. Наплавка намораживанием. Газовая наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технологии электроконтактной приварки металлического слоя. Напыление материала. Характеристика процесса. Технология напыления материала. Электродуговое напыление. Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Детонационное напыление. Упрочняющая обработка напыленных покрытий (2 часа).

Раздел 6. Наплавка покрытий. Характеристика способа. Подготовка материалов и заготовок к наплавке. Классификация электродуговой наплавки. Технологические особенности электродуговой наплавки. Ручная электродуговая наплавка. Электродуговая наплавка под слоем флюса. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка лежачим электродом. Электрошлаковая наплавка. Наплавка в среде защитного газа.

Лекция 6.

Электроискровая обработка в процессах восстановления деталей. Характеристика процесса. Применение электроискровой обработки в процессах восстановления деталей. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей (ДРД). Характеристика и классификация видов способа (2 часа).

Раздел 7. Вибродуговая наплавка. Импульсно-дуговая наплавка. Плазменная наплавка. Электромагнитная наплавка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая наплавка. Индукционная наплавка. Наплавка намораживанием. Газовая наплавка.

Лекция 7.

Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий (2 часа).

Раздел 8. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технологии электроконтактной приварки металлического слоя. Напыление материала. Характеристика процесса. Технология напыления материала. Электродуговое напыление. Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Детонационное напыление. Упрочняющая обработка напыленных покрытий.

Лекция 8.

Особенности механической обработки при восстановлении деталей. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей. Лезвийная обработка. Абразивная обработка. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке. Измерение линейных величин (2 часа).

Семестр 8

Раздел 9. Электроискровая обработка в процессах восстановления деталей. Характеристика процесса. Применение электроискровой обработки в процессах восстановления деталей. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей (ДРД). Характеристика и классификация видов способа. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы.

Лекция 9.

Термическая обработка. Методы объемной термической обработки. Упрочнение криогенными методами. Упрочнение методами лазерного воздействия. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация (2 часа).

Раздел 10. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.

Лекция 10.

Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями (2 часа).

Раздел 11. Особенности механической обработки при восстановлении деталей. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей. Лезвийная обработка. Абразивная обработка. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке. Измерение линейных величин.

Лекция 11.

Нанесение покрытий. Гальванопокрытия. Хромирование. Никелирование. Упрочнение методами электролитического растворения. Упрочнение методами химического осаждения из растворов. Фосфатирование. Никель-фосфатирование. Никель-борирование. Никель-кобальт-фосфатирование. Эпиламирование (2 часа).

Раздел 12. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.

Лекция 12.

Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Накатывание. Алмазное выглаживание. Вибронакатывание и вибровыглаживание. Дорнование. Динамические способы упрочнения ППД. Дробеструйная обработка. Вибрационная ударная обработка. Ударное раскатывание (2 часа).

Раздел 13. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием.

Лекция 13.

Обработка щетками. Ультразвуковая обработка. Упрочняющая чеканка. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление расположения и формы поверхностей, размеров поверхностей, шероховатости поверхностей, износостойкости трущихся элементов (2 часа).

Раздел 14. Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. Зубчатые колеса. Упругие элементы.

Лекция 14.

Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. Зубчатые колеса. Упругие элементы (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 8

Раздел 12. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.

Практическое занятие 1

Определение типа производства по коэффициенту закрепления операций (2 часа).

Практическое занятие 2

Определение экономической эффективности специализации производства (2 часа).

Раздел 13. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием.

Практическое занятие 3

Определение длительности технологического цикла изготовления деталей при различных видах движения с построением графиков (2 часа).

Практическое занятие 4

Расчет параметров поточных линий (2 часа).

Раздел 14. Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. Зубчатые колеса. Упругие элементы.

Практическое занятие 5

Расчет основных параметров сетевых графиков (2 часа).

Практическое занятие 6

Организация инструментального хозяйства. Расчет потребности в инструменте (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 7

Раздел 1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин. Определение детали и ее состояний. Причины достижения предельного состояния деталей.

Лабораторная 1.

Обработка заготовок на токарных станках (4 часа).

Раздел 4. Организация работ при дефектации. Определение остаточного ресурса деталей. Формирование маршрутов восстановления и партий деталей. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей. Металлическая проволока и лента. Электроды. Прутки. Порошки. Порошковая проволока, ленты и шнуры.

Лабораторная 2.

Обработка отверстий на сверлильных станках (4 часа).

Раздел 7. Вибродуговая наплавка. Импульсно-дуговая наплавка. Плазменная наплавка. Электромагнитная наплавка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая наплавка. Индукционная наплавка. Наплавка намораживанием. Газовая наплавка.

Лабораторная 3.

Обработка заготовок на фрезерных станках (4 часа).

Раздел 8. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технологии электроконтактной приварки металлического слоя. Напыление материала. Характеристика процесса. Технология напыления материала. Электродуговое напыление. Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Детонационное напыление. Упрочняющая обработка напыленных покрытий.

Лабораторная 4.

Определение толщины покрытия и припусков на механическую обработку (4 часа).

Семестр 8

Раздел 12. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.

Лабораторная 5.

Восстановление втулок цилиндров плазменным напылением (4 часа).

Лабораторная 6.

Восстановление коленчатых валов (4 часа).

Раздел 13. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием.

Лабораторная 7.

Определение оптимальной области параметров режима плазменной наплавки чугуна (4 часа).

Раздел 14. Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. зубчатые колеса. Упругие элементы.

Лабораторная 8.

Восстановление вкладышей подшипников плазменным напылением (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Ремонт резьбовых соединений.
2. Ремонт гильз цилиндров двигателя.
3. Дефекты и способы ремонта коленчатых валов.
4. Дефекты и способы ремонта распределительных валов.

5. Способы восстановления деталей из алюминиевых сплавов.
6. Ремонт высевающих машин.
7. Восстановление деталей типа «вал».
8. Дефекты и ремонт блока цилиндров двигателя.
9. Ремонт турбокомпрессора.
10. Ремонт топливной аппаратуры дизелей.
11. Ремонт сборочных единиц и деталей системы смазки и охлаждения.
12. Дефекты и ремонт деталей сцепления.
13. Дефекты и ремонт КП.
14. Ремонт деталей гидравлических шестеренных насосов.
15. Ремонт деталей из чугуна.
16. Выбор рационального способа восстановления деталей.
17. Заделка трещин полимерными материалами.
18. Применение склеивания в ремонтном производстве.
19. Заделка трещин фигурными способами.
20. Способы определения износа деталей.
21. Оценка уровня качества отремонтированных машин.
22. Управление качеством продукции на ремонтных предприятиях.
23. Планирование технического уровня и качества ремонтируемых машин.
24. Технологический контроль качества продукции.
25. Аттестация и сертификация ремонтных предприятий.
26. Обеспечение стабильности качества продукции.
27. Аттестация капитально отремонтированной техники.
28. Принципы формирования оптимального качества при ремонте машин.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
8	72 / 2	4	2	4	2	0,5	12,5	55,75	Зач.(3,75)
9	252 / 7	10	4	12	5	2,35	33,35	210	Экз.(8,65)
Итого	324 / 9	14	6	16	7	2,85	45,85	265,75	12,4

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.	8	2	2	4					32	Устный опрос
2	Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей. Определение технического состояния исходных заготовок и их	8	2							23,75	Устный опрос

	сортировка. Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений.										
Всего за семестр		72	4	2	4	+		2	0,5	55,75	Зач.(3,75)
3	Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей.	9	2	2	4					4,25	Устный опрос
4	Сварка в процессах создания ремонтных заготовок.	9	2		4					24	Устный опрос
5	Наплавка покрытий. Электроконтактная приварка металлического слоя. Напыление материала.	9	2	2	4					24	Устный опрос
6	Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы.	9	2							24	Устный опрос
7	Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.	9	2							133,75	Устный опрос
Всего за семестр		252	10	4	12		+	5	2,35	210	Экз.(8,65)
Итого		324	14	6	16			7	2,85	265,75	12,4

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 8

Раздел 1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.

Лекция 1.

Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин (2 часа).

Раздел 2. Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка. Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений.

Лекция 2.

Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка.

Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений (2 часа).

Семестр 9

Раздел 3. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей.

Лекция 3.

Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей (2 часа).

Раздел 4. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок.

Лекция 4.

Сварка в процессах создания ремонтных заготовок (2 часа).

Раздел 5. Наплавка покрытий. Электроконтактная приварка металлического слоя. Напыление материала.

Лекция 5.

Наплавка покрытий. Электроконтактная приварка металлического слоя. Напыление материала (2 часа).

Раздел 6. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы.

Лекция 6.

Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы (2 часа).

Раздел 7. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.

Лекция 7.

Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 8

Раздел 1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.

Практическое занятие 1.

Определение типа производства по коэффициенту закрепления операций. Определение экономической эффективности специализации производства (2 часа).

Семестр 9

Раздел 3. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей.

Практическое занятие 2.

Определение длительности технологического цикла изготовления деталей при различных видах движения с построением графиков (2 часа).

Раздел 5. Наплавка покрытий. Электроконтактная приварка металлического слоя. Напыление материала.

Практическое занятие 3.

Расчет параметров поточных линий. Расчет основных параметров сетевых графиков. Организация инструментального хозяйства. Расчет потребности в инструменте (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 8

Раздел 1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.

Лабораторная 1.

Обработка заготовок на токарных станках (4 часа).

Семестр 9

Раздел 2. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей.

Лабораторная 2.

Обработка отверстий на сверлильных станках (4 часа).

Раздел 3. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок.

Лабораторная 3.

Обработка заготовок на фрезерных станках (4 часа).

Раздел 4. Наплавка покрытий. Электроконтактная приварка металлического слоя.

Напыление материала.

Лабораторная 4.

Определение толщины покрытия и припусков на механическую обработку (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Ремонт резьбовых соединений.
2. Ремонт гильз цилиндров двигателя.
3. Дефекты и способы ремонта коленчатых валов.
4. Дефекты и способы ремонта распределительных валов.
5. Способы восстановления деталей из алюминиевых сплавов.
6. Ремонт высевающих машин.
7. Восстановление деталей типа «вал».
8. Дефекты и ремонт блока цилиндров двигателя.
9. Ремонт турбокомпрессора.
10. Ремонт топливной аппаратуры дизелей.
11. Ремонт сборочных единиц и деталей системы смазки и охлаждения.
12. Дефекты и ремонт деталей сцепления.
13. Дефекты и ремонт КП.
14. Ремонт деталей гидравлических шестеренных насосов.
15. Ремонт деталей из чугуна.
16. Выбор рационального способа восстановления деталей.
17. Заделка трещин полимерными материалами.
18. Применение склеивания в ремонтном производстве.
19. Заделка трещин фигурными способами.
20. Способы определения износа деталей.
21. Оценка уровня качества отремонтированных машин.
22. Управление качеством продукции на ремонтных предприятиях.
23. Планирование технического уровня и качества ремонтируемых машин.
24. Технологический контроль качества продукции.
25. Аттестация и сертификация ремонтных предприятий.
26. Обеспечение стабильности качества продукции.
27. Аттестация капитально отремонтированной техники.
28. Принципы формирования оптимального качества при ремонте машин.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.

2. Определение детали и ее состояний. Причины достижения предельного состояния деталей.

3. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия

«восстановление» и «упрочнение» деталей. Восстановление деталей в процессе ремонта машин.

4. Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений. Очистные технологические среды. Органические растворители. Растворяюще-эмульгирующие средства. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи.

5. Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей.

6. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка. Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений.

7. Организация работ при дефектации. Определение остаточного ресурса деталей. Формирование маршрутов восстановления и партий деталей. Определение и назначение ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей. Металлическая проволока и лента. Электроды. Прутки. Порошки. Порошковая проволока, ленты и шнуры.

8. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Определение и классификация видов сварки. Газовая сварка. Электродуговая сварка. Особенности сварки деталей из различных материалов.

9. Наплавка покрытий. Характеристика способа. Подготовка материалов и заготовок к наплавке. Классификация электродуговой наплавки. Технологические особенности электродуговой наплавки. Ручная электродуговая наплавка. Электродуговая наплавка под слоем флюса.

10. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка лежачим электродом. Электрошлаковая наплавка. Наплавка в среде защитного газа.

11. Вибродуговая наплавка. Импульсно-дуговая наплавка. Плазменная наплавка.

12. Электромагнитная наплавка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая наплавка. Индукционная наплавка. Наплавка намораживанием. Газовая наплавка.

13. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технологии электроконтактной приварки металлического слоя.

14. Напыление материала. Характеристика процесса. Технология напыления материала. Электродуговое напыление. Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Детонационное напыление. Упрочняющая обработка напыленных покрытий.

15. Электроискровая обработка в процессах восстановления деталей. Характеристика процесса. Применение электроискровой обработки в процессах восстановления деталей. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей (ДРД). Характеристика и классификация видов способа.

16. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы.

17. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.

18. Особенности механической обработки при восстановлении деталей. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей. Лезвийная обработка. Абразивная обработка. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке. Измерение линейных величин.

19. Термическая обработка. Методы объемной термической обработки. Упрочнение криогенными методами. Упрочнение методами лазерного воздействия.

20. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация.

21. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.

22. Нанесение покрытий. Гальванопокрытия. Хромирование. Никелирование. Упрочнение методами электролитического растворения. Упрочнение методами химического осаждения из растворов. Фосфатирование. Никель-фосфатирование. Никель-борирование. Никель-кобальт-фосфатирование. Эпиламирование.
23. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Накатывание. Алмазное выглаживание. Вибронакатывание и вибровыглаживание. Дорнование.
24. Динамические способы упрочнения ППД. Дробеструйная обработка. Вибрационная ударная обработка. Ударное раскатывание.
25. Обработка щетками. Ультразвуковая обработка. Упрочняющая чеканка.
26. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление расположения и формы поверхностей, размеров поверхностей, шероховатости поверхностей, износостойкости трущихся элементов.
27. Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси.
28. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. зубчатые колеса. Упругие элементы.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка технологического процесса ремонта детали "...".

4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
6	144 / 4	6		4	3	0,5	13,5	126,75	Зач.(3,75)
7	180 / 5	4	8	8	2	2,35	24,35	147	Экз.(8,65)
Итого	324 / 9	10	8	12	5	2,85	37,85	273,75	12,4

4.3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.	6	6		4					126,75	Собеседование. Тест.
Всего за семестр		144	6		4	+		3	0,5	126,75	Зач.(3,75)
2	Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.	7	4	8	8					147	Собеседование. Тест.
Всего за семестр		180	4	8	8		+	2	2,35	147	Экз.(8,65)
Итого		324	10	8	12			5	2,85	273,75	12,4

4.3.2. Содержание дисциплины

4.3.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.

Лекция 1.

Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин (2 часа).

Лекция 2.

Определение детали и ее состояний. Причины достижения предельного состояния деталей (2 часа).

Лекция 3.

Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия «восстановление» и «упрочнение» деталей. Восстановление деталей в процессе ремонта машин (2 часа).

Семестр 7

Раздел 2. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.

Лекция 4.

Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений. Очистные технологические среды. Органические растворители. Растворяюще-эмульгирующие средства. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи (2 часа).

Лекция 5.

Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей (2 часа).

4.3.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 7

Раздел 2. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.

Практическое занятие 1.

Определение типа производства по коэффициенту закрепления операций (2 часа).

Практическое занятие 2.

Определение экономической эффективности специализации производства (2 часа).

Практическое занятие 3.

Определение длительности технологического цикла изготовления деталей при различных видах движения с построением графиков (2 часа).

Практическое занятие 4.

Расчет параметров поточных линий (2 часа).

4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.

Лабораторная 1.

Обработка заготовок на токарных станках (4 часа).

Семестр 7

Раздел 2. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей.

Лабораторная 2.

Определение толщины покрытия и припусков на механическую обработку (4 часа).

Лабораторная 3.

Обработка заготовок на фрезерных станках (4 часа).

4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Ремонт резьбовых соединений.
2. Ремонт гильз цилиндров двигателя.
3. Дефекты и способы ремонта коленчатых валов.
4. Дефекты и способы ремонта распределительных валов.
5. Способы восстановления деталей из алюминиевых сплавов.
6. Ремонт высевающих машин.
7. Восстановление деталей типа «вал».
8. Дефекты и ремонт блока цилиндров двигателя.
9. Ремонт турбокомпрессора.
10. Ремонт топливной аппаратуры дизелей.
11. Ремонт сборочных единиц и деталей системы смазки и охлаждения.
12. Дефекты и ремонт деталей сцепления.
13. Дефекты и ремонт КП.
14. Ремонт деталей гидравлических шестеренных насосов.
15. Ремонт деталей из чугуна.
16. Выбор рационального способа восстановления деталей.
17. Заделка трещин полимерными материалами.
18. Применение склеивания в ремонтном производстве.
19. Заделка трещин фигурными способами.
20. Способы определения износа деталей.
21. Оценка уровня качества отремонтированных машин.
22. Управление качеством продукции на ремонтных предприятиях.
23. Планирование технического уровня и качества ремонтируемых машин.
24. Технологический контроль качества продукции.
25. Аттестация и сертификация ремонтных предприятий.
26. Обеспечение стабильности качества продукции.
27. Аттестация капитально отремонтированной техники.
28. Принципы формирования оптимального качества при ремонте машин.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Качество продукции. Основные показатели качества. Технологический процесс и его структура. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.
2. Определение детали и ее состояний. Причины достижения предельного состояния деталей.
3. Процесс восстановления деталей. Структура процесса восстановления деталей. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия «восстановление» и «упрочнение» деталей. Восстановление деталей в процессе ремонта машин.
4. Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений. Очистные технологические среды. Органические растворители. Растворяюще-эмульгирующие средства. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи.
5. Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей.
6. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка. Виды и классификация повреждений. Процессы и средства для определения повреждений.
7. Организация работ при дефектации. Определение остаточного ресурса деталей. Формирование маршрутов восстановления и партий деталей. Определение и назначение

ремонтных заготовок. Выбор материалов для восстановления деталей. Металлическая проволока и лента. Электроды. Прутки. Порошки. Порошковая проволока, ленты и шнуры.

8. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Определение и классификация видов сварки. Газовая сварка. Электродуговая сварка. Особенности сварки деталей из различных материалов.

9. Наплавка покрытий. Характеристика способа. Подготовка материалов и заготовок к наплавке. Классификация электродуговой наплавки. Технологические особенности электродуговой наплавки. Ручная электродуговая наплавка. Электродуговая наплавка под слоем флюса.

10. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка лежачим электродом. Электрошлаковая наплавка. Наплавка в среде защитного газа.

11. Вибродуговая наплавка. Импульсно-дуговая наплавка. Плазменная наплавка.

12. Электромагнитная наплавка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая наплавка. Индукционная наплавка. Наплавка намораживанием. Газовая наплавка.

13. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технологии электроконтактной приварки металлического слоя.

14. Напыление материала. Характеристика процесса. Технология напыления материала. Электродуговое напыление. Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Детонационное напыление. Упрочняющая обработка напыленных покрытий.

15. Электроискровая обработка в процессах восстановления деталей. Характеристика процесса. Применение электроискровой обработки в процессах восстановления деталей. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей (ДРД). Характеристика и классификация видов способа.

16. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа. Восстановление размеров деталей. Восстановление формы.

17. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.

18. Особенности механической обработки при восстановлении деталей. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей. Лезвийная обработка. Абразивная обработка. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке. Измерение линейных величин.

19. Термическая обработка. Методы объемной термической обработки. Упрочнение криогенными методами. Упрочнение методами лазерного воздействия.

20. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации. Азотирование. Способы азотирования. Цианирование. Нитроцементация.

21. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором. Хромирование. Способы хромирования. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.

22. Нанесение покрытий. Гальванопокрытия. Хромирование. Никелирование. Упрочнение методами электролитического растворения. Упрочнение методами химического осаждения из растворов. Фосфатирование. Никель-фосфатирование. Никель-борирование. Никель-кобальт-фосфатирование. Эпиламирование.

23. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Накатывание. Алмазное выглаживание. Вибронакатывание и вибровыглаживание. Дорнование.

24. Динамические способы упрочнения ППД. Дробеструйная обработка. Вибрационная ударная обработка. Ударное раскатывание.

25. Обработка щетками. Ультразвуковая обработка. Упрочняющая чеканка.

26. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление расположения и формы поверхностей, размеров поверхностей, шероховатости поверхностей, износостойкости трущихся элементов.

27. Устранение трещин и пробоин в стенках детали. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Корпусные детали. Полые тела вращения. Валы, оси.

28. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников. Шатуны, рычаги, коромысла. Поршни. Клапаны. Зубчатые колеса. Упругие элементы.

4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка технологического процесса ремонта детали "...".

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов. Барон Ю. М. Санкт-Петербург: Питер, 2015 г. , 512 с. - <http://ibooks.ru/reading.php?productid=28490>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский. Технология ремонта машин: Учебник для вузов. – М.: КолосС, 2011. – 488с - 20 экз.
2. Киричек А.В., Киричек Ю.Н. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. пособие. Владимир, 1998. 145 с. - 20 экз.
3. Киричек А.В., Киричек Ю.Н. Нормирование операций, выполняемых на металлорежущих станках с ЧПУ: Учеб. пособие. Владимир, 1995. 58 с. - 20 экз.
4. Киричек А.В., Киричек Ю.Н. Технологический процесс обработки резанием. Правила оформления: Учеб. пособие. Владимир, 1996. 80 с. - <http://www.twirpx.com/file/528086/>

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»)

- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности).
Программное обеспечение:
Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

ibooks.ru
twirpx.com
encycl.yandex.ru (Энциклопедии и словари);
apm.ru (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»
standard.gost.ru (Росстандарт);
www1.fips.ru (Федеральный институт промышленной собственности).
nivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория деталей машин, подъемно-транспортных устройств, автоматизации производственных процессов

Газоанализатор 042М; пресс гидравлический мод. 2М030; прибор испытания образцов на прочность 084Н0096; машина встряхивания 029/131, установка 27М – 2 шт.; установка ДМ-28М – 4 шт.; установка ДМ-41М; УЛП-1; потенциометр-ЭПП-09; установка СМ-245; машины ДМ-30М – 3 ед.; машины ДМ-6А – 2 ед.; редукторы – 5 шт.; комплект наглядных пособий (плакатов) – 20 шт. Проектор NEC V300XG, настенный экран, промышленный робот «Ритм-0,5», промышленный робот «Циклон М20П40.01», робот-манипулятор мод. 901-1, лоток наклонный, вибробункер, тактовый стол, компрессор, станочные приспособления – 38 шт.

Лаборатория метрологии

Угломеры универсальные, маятниковые; индикаторы; станок профилегибочный ручной МГ-0050-П-Р; ручной пресс АР-5; вырубной штамп TRIOD CD-4 225065; наборы прессформ и штампов.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся

самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Рабочую программу составил д.т.н., профессор Соловьев Д.Л. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 15 от 19.05.2021 года.

Заведующий кафедрой *ТМС* _____ *Волченков А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 6 от 25.05.2021 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Сервис и реновация оборудования**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости
по дисциплине**

1-й рейтинг контроль

темы для устного опроса

1. Качество продукции. Основные показатели качества.
 2. Технологический процесс и его структура.
 3. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.
 4. Определение детали и ее состояний.
 5. Причины достижения предельного состояния деталей.
 6. Структура процесса восстановления деталей.
 7. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия «восстановление» и «упрочнение» деталей.
 8. Восстановление деталей в процессе ремонта машин.
 9. Состав и особенности восстановительного производства.
 10. Состав назначение и характеристика средств технологического оснащения восстановительного производства.
 11. Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений.
 12. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений.
 13. Очистные технологические среды. Органические растворители.
 14. Очистные технологические среды. Растворяюще-эмульгирующие средства.
 15. Очистные технологические среды. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи.
 16. Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины.
 17. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей.
 18. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка.
- Виды и классификация повреждений.
19. Процессы и средства для определения повреждений.
 20. Организация работ при дефектации.
 21. Определение остаточного ресурса деталей.
 22. Определение и назначение ремонтных заготовок
 23. Общая характеристика материалов для восстановления деталей.
 24. Выбор материалов для восстановления деталей.
 25. Вид поставки материалов. Металлическая проволока и лента.
 26. Вид поставки материалов. Электроды. Прутки. Порошки.
 27. Вид поставки материалов. Порошковая проволока, ленты и шнуры.
 28. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Определение и классификация видов сварки.
 29. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Газовая сварка.
 30. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Электродуговая сварка.
 31. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка чугуновых деталей.
 32. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка медных сплавов.
 33. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка алюминиевых сплавов.
 34. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка свинца.

2-й рейтинг контроль

темы для устного опроса

1. Наплавка покрытий. Характеристика способа.

2. Наплавка покрытий. Подготовка материалов и заготовок к наплавке.
3. Классификация электродуговой наплавки.
4. Технологические особенности электродуговой наплавки.
5. Ручная электродуговая наплавка.
6. Электродуговая наплавка под слоем флюса.
7. Электродуговая наплавка под слоем флюса. Виды флюсов: плавные и керамические флюсы, флюсы-смеси.
8. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка лежачим электродом.
9. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Электрошлаковая наплавка
10. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка в среде защитного газа.
11. Вибродуговая наплавка.
12. Импульсно-дуговая наплавка.
13. Плазменная наплавка.
14. Электромагнитная наплавка.
15. Лазерная наплавка.
16. Электронно-лучевая наплавка.
17. Индукционная наплавка.
18. Наплавка намораживанием.
19. Газовая наплавка.
20. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технология.
21. Напыление материала. Технология электродугового напыления.
22. Газопламенное напыление.
23. Плазменное напыление.
24. Детонационное напыление.
25. Электроискровая обработка в процессах восстановления деталей.
- Характеристика процесса
26. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей (ДРД).
- Характеристика и классификация видов способа.
27. Механическое закрепление дополнительных ремонтных деталей.
28. Закрепление дополнительных ремонтных деталей сваркой, пайкой и клеем.
29. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа.
30. Пластическое деформирование материала. Восстановление размеров и формы деталей.
31. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения.
32. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.
33. Особенности механической обработки при восстановлении деталей.

3-й рейтинг контроль

темы для устного опроса

1. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей.
2. Лезвийная обработка при восстановлении деталей.
3. Абразивная обработка при восстановлении деталей.
4. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке.
5. Упрочнение криогенными методами.
6. Упрочнение методами лазерного воздействия.

7. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации.
8. Упрочнение химико-термическими методами. Азотирование. Способы азотирования.
9. Упрочнение химико-термическими методами. Цианирование.
10. Упрочнение химико-термическими методами. Нитроцементация.
11. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования.
12. Диффузионная металлизация. Борирование. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором.
13. Диффузионная металлизация. Хромирование. Способы хромирования.
14. Диффузионная металлизация. Хромирование. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом.
15. Диффузионная металлизация. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.
16. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Накатывание.
17. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Алмазное выглаживание.
18. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Вибронакатывание и вибровыглаживание.
19. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Дорнование.
20. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Динамические способы упрочнения ППД. Дробеструйная обработка.
21. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Динамические способы упрочнения ППД. Вибрационная ударная обработка.
22. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Ударное раскатывание.
23. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Обработка щетками.
24. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Ультразвуковая обработка.
25. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Динамические способы упрочнения ППД. Упрочняющая чеканка.
26. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление расположения и формы поверхностей.
27. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление размеров поверхностей.
28. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление шероховатости поверхностей.
29. Восстановление типовых деталей. Корпусные детали.
30. Восстановление типовых деталей. Полые тела вращения.
31. Восстановление типовых деталей. Валы, оси.
32. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников.
33. Восстановление типовых деталей. Шатуны, рычаги, коромысла.
34. Восстановление типовых деталей. Поршни. Клапаны. Зубчатые колеса.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	20 вопросов, 2 практических задания	20
Рейтинг-контроль 2	20 вопросов, 2 практических задания	20

Рейтинг-контроль 3	20 вопросов, 2 практических задания	20
Посещение занятий студентом		10
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		20

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ПК-11

Блок 1 (знать)

1. Качество продукции. Основные показатели качества.
2. Технологический процесс и его структура.
3. Понятие ремонт и восстановление деталей машин.
4. Определение детали и ее состояний.
5. Причины достижения предельного состояния деталей.
6. Структура процесса восстановления деталей.
7. Место восстановительного производства в технологии ремонта машин. Понятия «восстановление» и «упрочнение» деталей.
8. Восстановление деталей в процессе ремонта машин.
9. Состав и особенности восстановительного производства.
10. Состав назначение и характеристика средств технологического оснащения восстановительного производства.
11. Очистка деталей. Классификация и свойства загрязнений.

Блок 2 (уметь)

1. Физические основы очистки поверхностей деталей от загрязнений.
2. Очистные технологические среды. Органические растворители.
3. Очистные технологические среды. Растворяюще-эмульгирующие средства.
4. Очистные технологические среды. Твердые очистные среды, расплавы, кислоты и щелочи.
5. Процессы и средства очистки деталей. Очистное оборудование и его характеристика: струйные и погружные машины.
6. Процессы и средства очистки деталей. Контроль качества очистки деталей.
7. Определение технического состояния исходных заготовок и их сортировка. Виды и классификация повреждений.
8. Процессы и средства для определения повреждений.
9. Организация работ при дефектации.
10. Определение остаточного ресурса деталей.
11. Определение и назначение ремонтных заготовок

Блок 3 (владеть)

1. Общая характеристика материалов для восстановления деталей.
2. Выбор материалов для восстановления деталей.
3. Вид поставки материалов. Металлическая проволока и лента.
4. Вид поставки материалов. Электроды. Прутки. Порошки.
5. Вид поставки материалов. Порошковая проволока, ленты и шнуры.

6. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Определение и классификация видов сварки.
7. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Газовая сварка.
8. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок. Электродуговая сварка.
9. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка чугуновых деталей.
10. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка медных сплавов.
11. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка алюминиевых сплавов.

ПК-12

Блок 1 (знать)

1. Особенности сварки деталей из различных материалов. Сварка свинца.
2. Наплавка покрытий. Характеристика способа.
3. Наплавка покрытий. Подготовка материалов и заготовок к наплавке.
4. Классификация электродуговой наплавки.
5. Технологические особенности электродуговой наплавки.
6. Ручная электродуговая наплавка.
7. Электродуговая наплавка под слоем флюса.
8. Электродуговая наплавка под слоем флюса. Виды флюсов: плавные и керамические флюсы, флюсы-смеси.
9. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка лежачим электродом.
10. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Электрошлаковая наплавка
11. Разновидности электродуговой наплавки под слоем флюса. Наплавка в среде защитного газа.

Блок 2 (уметь)

1. Вибродуговая наплавка.
2. Импульсно-дуговая наплавка.
3. Плазменная наплавка.
4. Электромагнитная наплавка.
5. Лазерная наплавка.
6. Электронно-лучевая наплавка.
7. Индукционная наплавка.
8. Наплавка намораживанием.
9. Газовая наплавка.
10. Электроконтактная приварка металлического слоя. Характеристика способа. Технология.
11. Напыление материала. Технология электродугового напыления.

Блок 3 (владеть)

11. Напыление материала. Технология электродугового напыления.
 1. Газопламенное напыление.
 2. Плазменное напыление.
 3. Детонационное напыление.
 4. Электроискровая обработка в процессах восстановления деталей.
- Характеристика процесса
 5. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей (ДРД).
- Характеристика и классификация видов способа.
 6. Механическое закрепление дополнительных ремонтных деталей.
 7. Закрепление дополнительных ремонтных деталей сваркой, пайкой и клеем.

8. Пластическое деформирование материала. Область применения и особенности способа.
9. Пластическое деформирование материала. Восстановление размеров и формы деталей.
10. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Описание и область применения.
11. Электролиз в процессах создания ремонтных заготовок. Виды электрохимических покрытий. Технологический процесс и оборудование для нанесения покрытий.

ПК-13

Блок 1 (знать)

1. Особенности механической обработки при восстановлении деталей.
2. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей.
3. Лезвийная обработка при восстановлении деталей.
4. Абразивная обработка при восстановлении деталей.
5. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке.
6. Упрочнение криогенными методами.
7. Упрочнение методами лазерного воздействия.
8. Упрочнение химико-термическими методами. Цементация. Способы цементации.
9. Упрочнение химико-термическими методами. Азотирование. Способы азотирования.
10. Упрочнение химико-термическими методами. Цианирование.
11. Упрочнение химико-термическими методами. Нитроцементация.

Блок 2 (уметь)

1. Диффузионная металлизация. Борирование. Способы борирования.
2. Диффузионная металлизация. Борирование. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с бором.
3. Диффузионная металлизация. Хромирование. Способы хромирования.
4. Диффузионная металлизация. Хромирование. Диффузное насыщение поверхностного слоя смесями комбинированными с хромом.
5. Диффузионная металлизация. Насыщение поверхностного слоя сложными соединениями.
6. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Накатывание.
7. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Алмазное выглаживание.
8. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Вибронакатывание и вибровыглаживание.
9. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Статические способы упрочнения ППД. Дорнование.
10. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Динамические способы упрочнения ППД. Дробеструйная обработка.
11. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Динамические способы упрочнения ППД. Вибрационная ударная обработка.

Блок 3 (владеть)

1. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Ударное раскатывание.
2. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Обработка щетками.

3. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Ультразвуковая обработка.
4. Упрочнение поверхностным пластическим деформированием. Динамические способы упрочнения ППД. Упрочняющая чеканка.
5. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление расположения и формы поверхностей.
6. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление размеров поверхностей.
7. Восстановление параметров рабочих поверхностей. Восстановление шероховатости поверхностей.
8. Восстановление типовых деталей. Корпусные детали.
9. Восстановление типовых деталей. Полые тела вращения.
10. Восстановление типовых деталей. Валы, оси.
11. Восстановление типовых деталей. Вкладыши подшипников.
12. Восстановление типовых деталей. Шатуны, рычаги, коромысла.
13. Восстановление типовых деталей. Поршни. Клапаны. зубчатые колеса.

тесты

1. Качество продукции это
 - а) совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенным потребностям в соответствии с ее назначением;
 - б) деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству и применению элементов системы качества;
 - в) все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества, а также подтверждаемые (если это требуется), необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет удовлетворять требованиям к качеству;
 - г) мероприятия, предпринимаемые повсюду в организации с целью повышения эффективности и результативности деятельности и процессов для получения выгоды как для организации, так и для ее потребителей.
2. Технологический переход это
 - а) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;
 - б) часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы;
 - в) фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования, для выполнения определенной части операции;
 - г) законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке.
3. Ремонт это
 - а) законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров и шероховатости поверхностей предмета труда, но необходимы для выполнения технологического перехода;
 - б) это законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки;
 - в) это законченная совокупность действий человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением;
 - г) процесс устранения неисправностей и восстановления ресурса машин.

4. Коррозия поверхностей это
- а) результат их химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой;
 - б) механическое изнашивание поверхности в результате воздействия на нее потока жидкости и (или) газа;
 - в) вид изнашивания соприкасающихся тел при малых колебательных относительных перемещениях;
 - г) результат механического воздействия, которое сопровождается химическим и (или) электрическим взаимодействием материала со средой.
5. Усталостную прочность детали восстанавливают
- а) поверхностным пластическим деформированием материала;
 - б) нанесением восстановительных покрытий необходимого состава, термической (химико-термической) обработкой и поверхностным пластическим деформированием;
 - в) очисткой поверхностей от эксплуатационных и технологических загрязнений;
 - г) нанесением защитных покрытий (гальванических или лакокрасочных).
6. Технологическое оборудование это
- а) технологические машины, необходимые для облегчения физического или умственного труда человека при обработке предметов восстановления;
 - б) устройства, которые расширяют технологические возможности оборудования и применяются только вместе с ним;
 - в) технологическая оснастка, предназначенная для установки или направления предмета восстановления либо инструмента при выполнении технологической операции;
 - г) технологическая оснастка, служащая для воздействия на предмет восстановления с целью изменения его состояния, которое определяют с помощью мер и (или) измерительных приборов.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» (зачтено) ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» (зачтено) ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» (зачтено) ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» (незачтено) ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Какие виды работ проводятся во время среднего ремонта?

- сварочные работы;
- чистка поверхностей, забивка неисправных трубок, подвальцовка, заварка мелких трещин;
- восстановление краски;
- смазка.

Где проводят изготовление новых деталей и механическую обработку повреждённых деталей?

- на месте установки аппарата;
- только в операторной технологического цеха;
- в мастерской РМЦ;
- в инструментальном цехе.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3823>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.