

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 14.11.2023 12:03:35

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Технология ремонта машин и оборудования

Закреплена за подразделением	Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения
Направление подготовки	15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
Профиль	Технологические машины градостроительного комплекса

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах: экзамен 3
в том числе:		
аудиторные занятия	51	
самостоятельная работа	66	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Мнацаканян В.У.

Рабочая программа

Технология ремонта машин и оборудования

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Технологические машины градостроительного комплекса", 15.04.02-МТМО-23-7.plx Технологические машины градостроительного комплекса, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Технологические машины градостроительного комплекса", Технологические машины градостроительного комплекса, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Зотов В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями освоения дисциплины являются изучение современных эффективных ресурсосберегающих технологий ремонта машин и оборудования, а также обучение практическим приемам по восстановлению деталей с использованием прогрессивных технологических способов и современных материалов, что позволит обучающимся:
1.2	- сформировать навыки проектирования технологических процессов ремонта оборудования градостроительного комплекса с учетом специфики его конструкции, условий эксплуатации, а также применяемых на ремонтных предприятиях средств технологического оснащения;
1.3	- сформировать исследовательские навыки в вопросах оценки технического состояния машин в процессе эксплуатации и выявления производственных и эксплуатационных дефектов, анализа причин их появления, выбора современных методов и прогрессивных материалов для восстановления и улучшения эксплуатационных характеристик деталей.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Гидроавтоматика роботизированных систем городского подземного строительства	
2.1.2	Производственная практика	
2.1.3	Технологические машины и оборудование для строительства городских подземных сооружений	
2.1.4	Конструирование технологических машин и оборудования	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование
Знать:
ОПК-9-34 требования техники безопасности при проведении ремонтных работ, методы защиты персонала и средств производства;
ОПК-9-35 основные положения теротехнологии машин и оборудования, отечественные и зарубежные системы технического обслуживания и ремонта оборудования;
ОПК-9-33 основные причины отказов технологического оборудования
ОПК-9-31 структуру и специфику ремонтного производства, принципы организации и планирования ремонтных работ.
ОПК-9-32 особенности конструкции и условий эксплуатации машин градостроительного комплекса, номенклатуру современных материалов, применяемых для изготовления и восстановления деталей оборудования;
ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
Знать:
ОПК-11-34 устройство и принцип работы аппаратуры и приборов, применяемых для определения физико-механических и технологических свойств конструкционных материалов, а также для неразрушающего контроля деталей
ОПК-14: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
Знать:
ОПК-14-31 требования и содержание образовательных программ в области машиностроения
ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
Знать:
ОПК-11-33 применяемые методы улучшения свойств конструкционных материалов
ОПК-11-31 методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств (твердости, прочности, ударной вязкости и др) материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, а также методы выявления скрытых дефектов в деталях.

ОПК-11-32 группу и методы определения технологических показателей материалов деталей машин для правильного выбора способов получения ремонтных заготовок и методов восстановления поврежденных поверхностей деталей
ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Знать:
ОПК-7-31 нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций восстановления деталей машин средней сложности;
ОПК-7-32 технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности;
ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
Знать:
ОПК-2-31 нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации
ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Знать:
ОПК-7-33 актуальные направления в области разработки ресурсосберегающих технологий.
ОПК-14: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
Уметь:
ОПК-14-У1 составлять программу обучения персонала с более низкой квалификацией по образовательным программам в области машиностроения
ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
Уметь:
ОПК-2-У1 оценивать и контролировать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машин, внесенные специалистами более низкой квалификации.
ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
Уметь:
ОПК-11-У1 проводить испытания по определению твердости, механической прочности и ударной вязкости конструкционных материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, выявлять в деталях скрытые дефекты
ОПК-11-У2 обосновано рекомендовать конструкционные материалы и методы упрочнения поверхностных слоев деталей в зависимости от условий их эксплуатации и характера воздействующих на них нагрузок
ОПК-11-У3 выполнять настройку устройств для определения физико-механических свойств конструкционных материалов и проведения неразрушающего контроля, обрабатывать результаты испытаний
ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование
Уметь:
ОПК-9-У3 применять при разработке технологических процессов ремонта машин знания фундаментальных наук и смежных дисциплин
ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уметь:
ОПК-7-У1 рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления и восстановления деталей машиностроения средней сложности.
ОПК-7-У2 использовать в профессиональной деятельности экологичные и безопасные методы и технологии при изготовлении и восстановлении деталей машин
ОПК-7-У3 выявлять наличие и предлагать меры по устранению негативных факторов, влияющих на эффективность эксплуатации оборудования.
ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование
Уметь:
ОПК-9-У2 выявлять приоритетные задачи, решаемые при разработке технологических процессов восстановления деталей машин
ОПК-9-У1 анализировать и обобщать данные современной научно-технической литературы при решении производственных задач.

ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
Владеть:
ОПК-11-В1 методикой проведения стандартных испытаний по определению физико-механических и технологических свойств конструкционных материалов, выявлению скрытых дефектов в деталях
ОПК-14: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
Владеть:
ОПК-14-В1 навыками организации и проведения профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения
ОПК-9: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях, соответствующих профилю подготовки, разрабатывать новое технологическое оборудование
Владеть:
ОПК-9-В1 информацией о прогрессивных методах обработки и упрочнения деталей, высокопроизводительном оборудовании и современных материалах с целью применения их при ремонте машин.
ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Владеть:
ОПК-7-В1 навыками установления нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления и восстановления деталей машин средней сложности.
ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
Владеть:
ОПК-2-В3 приемами контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.
ОПК-2-В1 навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления и восстановления деталей машин;
ОПК-2-В2 маршрутом согласования разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления и восстановления деталей машин с подразделениями организации;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Технология ремонта машин и оборудования							

1.1	Теротехнология горных машин и оборудования. Отечественная и зарубежная системы ТОиР - цели, задачи, особенности, достоинства, недостатки, основные тенденции, подготовка кадров. Виды и методы ремонта технологического оборудования. Структура ремонтной базы горных предприятий. Общие вопросы диагностики состояния машин и применяемых средств. /Лек/	3	5	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-9-35 ОПК-11-33 ОПК-14-31	Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.14Л3.1 Э1	Кафедральна я библиотека: 1.Р.П. Дидык, В.Н. Забара, П.М. Шилов. Технология производства и ремонт горных машин.Днеп р опетровск:" П ороги".1996 г. 2.Ящура А. И. Система технического обслуживани я и ремонта общепромы шленного оборудовани я: Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 360 с. ил.	КМ1	Р1,Р5
1.2	Причины потери работоспособности машин. Виды повреждений деталей. Параметры износа. Методы и средства оценки износа. Дефектация и сортировка деталей. Физические методы выявления скрытых дефектов (магнитно-порошковый, люминесцентный, ультразвуковой и др.), применяемая аппаратура. Формирование оперативного запаса быстроизнашиваемых деталей. /Лек/	3	6	ОПК-9-33 ОПК-11-31 ОПК-11-34 ОПК-2-31	Л1.2Л2.10 Л2.11Л3.2 Л3.3 Э1		КМ2	Р1,Р6,Р 5

1.3	<p>Производственный процесс капитального ремонта машин и оборудования.</p> <p>Основные этапы конструкторско-технологической подготовки процесса восстановления деталей.</p> <p>Ремонтная технологичность машин. Способы получения ремонтных заготовок (наплавкой, напылением, обработкой давлением, механической обработкой и др.) - современные подходы, применяемые материалы, оборудование, оснастка. Выбор рационального метода восстановления деталей.</p> <p>Технологические маршруты восстановления типовых деталей машин (корпусов, валов, зубчатых колес).</p> <p>Контроль качества восстановления деталей.</p> <p>Нормирование технологических операций.</p> <p>Экономическая целесообразность восстановления деталей.</p> <p>Требования техники безопасности при проведении ремонтных работ</p> <p>/Лек/</p>	3	6	<p>ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-9-34 ОПК-11-32 ОПК-11-33 ОПК-7-31 ОПК-7-32 ОПК-7-33 ОПК-2-31</p>	<p>Л1.1Л2.8 Л2.10Л3.1 Э1</p>	<p>Кафедральна я библиотека: 1.Р.П. .Дидык, В.Н. Забара, П.М. Шилов. Технология производства и ремонт горных машин.Днеп р опетровск:" П ороги".1996 г.</p> <p>2.Справочни к . Восстановле н ие деталей машин. Под ред Иванова В.П.М.: "Ма ш иностроение ", 2003 г 3.Ящура А. И. Система технического обслуживани я и ремонта общепромы шленного оборудовани я: Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 360 с..</p>		Р2,Р3,Р 4
-----	---	---	---	---	--------------------------------------	--	--	--------------

1.4	Разработка схемы разборки редуктора и карт дефектации поврежденных деталей редуктора на примере шлицевого вала и крупномодульного зубчатого колеса" /Пр/	3	10	ОПК-9-33 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-У3 ОПК-11-В1 ОПК-14-У1 ОПК-14-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В3	Л1.Л2.3 Л2.Л2Л3.1 Э1	Кафедральна я библиотека: 1.Р.П. .Дидык, В.Н. Забара, П.М. Шилов. Технология производства и ремонт горных машин.Днеп р опетровск:" П ороги".1996 г. 2.Справочни к . Восстановле н ие деталей машин. Под ред Иванова В.П.М.: "Ма ш иностроение ", 2003 г. 3.Ящура А. И. Система технического обслуживани я и ремонта общепромы шленного оборудовани я: Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 360 с. ил.	КМ2	Р1,Р5,Р 6
-----	--	---	----	--	----------------------------	---	-----	--------------

1.5	"Разработка технологического процесса восстановления шлицевого вала редуктора очистного комбайна" /Пр/	3	8	ОПК-9-34 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ОПК-9-У3 ОПК-9-В1 ОПК-11-У2 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-У3 ОПК-7-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ОПК-2-В3	Л1.1Л3.1 Л3.3 Л2.9Л3.2 Э1	Кафедральная библиотека: 1.Сварка и направка. каталог фирмы ESAB (Швеция); 2.Справочник . Восстановление деталей машин.М.:"Машиностроение". 2003. 3. Воловик Е.Л.. Справочник по восстановлению деталей.Москва: Колос, 1981. - 351 с. ил.	КМ3	Р2,Р5,Р6
1.6	Разработка технологического процесса восстановления крупномодульной шестерни редуктора очистного комбайна. /Пр/	3	8	ОПК-9-32 ОПК-9-33 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ОПК-9-У3 ОПК-9-В1 ОПК-11-У2 ОПК-7-31 ОПК-7-32 ОПК-7-33 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-У3 ОПК-7-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-2-В3	Л1.1Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1	Кафедральная библиотека: Сварка и направка. каталог фирмы ESAB (Швеция); 2.Справочник . Восстановление деталей машин.М.:"Машиностроение". 2003.	КМ3	Р3,Р5,Р6

1.7	Разработка технологического процесса восстановления штока гидроцилиндра подъема ковша погрузочно-доставочной машины (экскаватора). /Пр/	3	8	ОПК-9-У1 ОПК-11-У2 ОПК-7-31 ОПК-7-32 ОПК-7-33 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-У3 ОПК-7-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ОПК-2-В3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.9 Л2.11Л3.1 Л3.2 Э1	кафедральная библиотека. 1.Справочник. Восстановление деталей машин.М.: "Машиностроение". 2003. 2.Ю.С. Борисов, Ю.А. Харламов, С.Л. Сидоренко, Е.Н. Ардатовская. Газотермические покрытия из порошковых материалов. Справочник. Минск: Научная думка, 1987 .	КМ3	Р4,Р5,Р6
1.8	Анализ научно-технической литературы по современным системам ТОиР и методам восстановления деталей горных машин. Подготовка докладов и сообщений по темам модулей. /Ср/	3	33	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ОПК-9-У3 ОПК-9-В1 ОПК-11-33 ОПК-11-У2 ОПК-7-32 ОПК-7-33 ОПК-7-У2 ОПК-7-У3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Э1		КМ1,КМ2,КМ3	Р5
1.9	Работа с учебником. Обзор средств технологического оснащения современного ремонтного производства и аппаратуры для неразрушающего контроля. Подготовка к практическим занятиям Выполнение индивидуального задания. /Ср/	3	33	ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ОПК-9-В1 ОПК-11-31 ОПК-11-34 ОПК-11-В1 ОПК-14-В1 ОПК-7-33	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.14 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзаменационные вопросы, модуль 1	ОПК-14-31;ОПК-9-31;ОПК-9-32;ОПК-9-35;ОПК-11-33	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теротехнология технологических машин и оборудования: основные понятия и определения. 2. Факторы теротехнологии и связь между ними. 3. Теротехнология технического обслуживания и ремонта. 4. Основные направления повышения эксплуатационных свойств оборудования. 2. Система ППП – структура, содержание работ, достоинства и недостатки. 3. Зарубежные системы ТОиР оборудования: характеристика, отличительные особенности. 4. Стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования. 5. Система ТРМ: основные понятия и определения. 6.Цели, задачи, подходы ТРМ. 7. Принципы 5S ТРМ. 8. Автономное и плановое обслуживание в системе ТРМ. 9.Качественное обслуживание и переход к ТРМ. 10. Структура ремонтной базы горных предприятий. 11. Подготовка и переподготовка кадров для ремонтных служб. Основные требования. 12. Методы и средства технической диагностики машин.
КМ2	Экзаменационные вопросы, модуль 2	ОПК-11-31;ОПК-11-34;ОПК-2-31;ОПК-9-33	<ol style="list-style-type: none"> 1.Вредные процессы, вызывающие потерю работоспособности горных машин. 2.Виды изнашивания деталей машин. 3. Основные характеристики и закономерности изнашивания деталей машин. 4. Методы оценки износа деталей. 5. Дефектация деталей при ремонте; сущность процесса, цель, выбраковочные признаки, сортировка и комплектация деталей. 6. Основные принципы формирования оперативного запаса быстроизнашиваемых деталей и узлов. 7. Производственные и эксплуатационные дефекты: классификация и характеристика. 8. Физические методы и средства выявления скрытых дефектов: общая характеристика, область применения. 9. Магнитно-порошковый метод выявления скрытых дефектов. 10.Люминесцентный метод выявления скрытых дефектов. 11. Ультразвуковая дефектоскопия.

КМЗ	Экзаменационные вопросы, модуль 3	ОПК-11-32;ОПК-11-33;ОПК-7-31;ОПК-7-32;ОПК-7-33;ОПК-2-31;ОПК-9-31;ОПК-9-32;ОПК-9-34	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы конструкторско-технологической подготовки ремонта горных машин. 2. Ремонтная технологичность машин 3. Основные этапы и методика проектирования технологического процесса восстановления изношенных деталей. 4. Принципы построения технологических процессов восстановления деталей: типовой и групповой технологические процессы. 5. Понятие "ремонтная заготовка", классификация способов получения. 6. Восстановление деталей методом механической обработки. Сущность метода, характеристика, область применения. 7. Принципы и методика выбора рационального способа восстановления деталей. 8. Восстановление деталей ручной электродуговой наплавкой. Параметры процесса. 9. Особенности восстановления чугунных деталей. Холодная и горячая сварка чугуна. 10. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса. Сущность, схема, характеристика, параметры процесса и область применения. 11. Восстановление деталей наплавкой в среде защитных газов. Сущность, схема, характеристика, параметры процесса и область применения. 12. Плазменная и лазерная способы наплавки: сравнительная характеристика, параметры процессов. 13. Восстановление деталей виброконтактной наплавкой. Сущность, схема, характеристика и параметры процесса, область применения. 14. Восстановление деталей электроконтактным привариванием металлического слоя. Сущность, схема, характеристика процесса и область применения. 15. Восстановление деталей газотермическим напылением (ГТН). Сущность процесса, сравнительная характеристика методов ГТН. 16. Применение газопламенного и плазменного напыления при восстановлении деталей машин и оборудования. 17. Сущность и характеристика высокоскоростного напыления и его применение для восстановления элементов гидравлики горных машин. 18. Методика расчета толщины компенсируемого слоя. 19. Номенклатура деталей, восстанавливаемых электроискровым наращиванием. Предельные значения устраняемых износов. 20. Восстановление размеров деталей с применением полимерных материалов. Реализуемые методы, характеристика пластических масс. 21. Восстановление размеров изношенных деталей методами пластического деформирования. Раздача, обжатие, осадка, вдавливание, вытяжка, накатка. 22. Методы восстановления, применяемые при ремонте цилиндров и штоков. 23. Нормирование операций восстановления деталей. 24. Окончательная обработка восстановленных поверхностей. 25. Типовой техпроцесс восстановления вала. 26. Типовой техпроцесс восстановления зубчатого колеса. 27. Типовой техпроцесс восстановления главных отверстий в корпусных деталях. 28. Меры и средства безопасности труда, применяемые в ремонтном производстве. 29. Экономическая эффективность ремонта и модернизации машин.
-----	-----------------------------------	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Практическая работа на тему: "Разработка схемы разборки и карт дефектации поврежденных деталей редуктора на примере шлицевого вала и крупномодульного зубчатого колеса".	ОПК-11-У1;ОПК-11-У2;ОПК-11-В1;ОПК-11-У3;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В2;ОПК-9-33	Анализ технических требований, предъявляемых к редуктору и восстанавливаемым деталям. Анализ ремонтной технологичности конструкции деталей и технологической документации на их изготовление. Разработка схемы разборки рассматриваемого узла. Анализ причин выхода из строя деталей. Разработка карт дефектации деталей с указанием наименований поврежденных поверхностей, номинальных и ремонтных размеров изношенных поверхностей, рекомендуемых средств контроля, характера повреждения, выбраковочных признаков и методов устранения выявленных дефектов. Выбор средств неразрушающего контроля. Разработка ремонтного эскиза и схем базирования деталей при выполнении восстановительных работ.
P2	Практическая работа на тему:"Разработка технологического процесса восстановления шлицевого вала редуктора очистного комбайна".	ОПК-11-У2;ОПК-7-У1;ОПК-7-У2;ОПК-7-У3;ОПК-7-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В2;ОПК-2-В3;ОПК-9-34;ОПК-9-У1;ОПК-9-У2;ОПК-9-У3;ОПК-9-В1	Выбор и обоснование рационального метода восстановления изношенной поверхности. Выбор и обоснование присадочного материала для компенсации утраченных объемов и достижения требуемых физико-механических характеристик поверхностного слоя детали . Разработка технологического маршрута восстановления детали. Выбор оборудования и средств технологического оснащения. Выбор средств метрологического контроля восстановленной поверхности. Расчет толщины компенсируемого слоя (покрытия). Расчет и назначение режимов обработки. включая режимы наплавки, термической и механической обработки. Нормирование технологических операций. Разработка карты технологического процесса восстановления детали.
P3	Практическая работа на тему: "Разработка технологического процесса восстановления крупномодульной шестерни редуктора очистного комбайна"	ОПК-11-У2;ОПК-7-31;ОПК-7-32;ОПК-7-33;ОПК-7-У1;ОПК-7-У2;ОПК-7-У3;ОПК-7-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ОПК-9-32;ОПК-9-33;ОПК-9-У1;ОПК-9-У2;ОПК-9-У3;ОПК-9-В1	Выбор и обоснование рационального метода восстановления изношенной боковой поверхности зубьев. Выбор и обоснование вида и материала присадочного материала для компенсации утраченных объемов и достижения требуемых физико-механических характеристик поверхностного слоя детали. Разработка технологического маршрута восстановления детали. Выбор оборудования и средств технологического оснащения. Выбор средств метрологического контроля восстановленной поверхности. Расчет толщины компенсируемого слоя. Расчет и назначение режимов обработки. включая режимы термической и механической обработки. Нормирование технологических операций. Разработка карты технологического процесса восстановления крупномодульного колеса.
P4	Практическая работа на тему:"Разработка технологического процесса восстановления штока гидроцилиндра подъема ковша погрузочно-доставочной машины (экскаватора)"	ОПК-11-У2;ОПК-7-31;ОПК-7-32;ОПК-7-33;ОПК-7-У1;ОПК-7-У2;ОПК-7-У3;ОПК-7-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ОПК-9-У1	Выбор и обоснование высокоскоростного газопламенного метода восстановления изношенной поверхности штока. Выбор и обоснование материала покрытия для компенсации утраченных объемов и достижения требуемых физико-механических характеристик поверхностного слоя детали. Разработка технологического маршрута восстановления детали. Выбор оборудования и средств технологического оснащения. Выбор средств метрологического контроля восстановленной поверхности. Расчет толщины компенсируемого слоя (покрытия). Расчет и назначение режимов обработки. включая режимы напыления и механической обработки. Нормирование технологических операций. Разработка карты технологического процесса восстановления детали.
P5	Самостоятельная работа	ОПК-11-33;ОПК-11-У2;ОПК-7-32;ОПК-7-33;ОПК-7-У2;ОПК-7-У3;ОПК-9-31;ОПК-9-32;ОПК-9-У1;ОПК-9-У2;ОПК-9-У3;ОПК-9-В1	Анализ научно-технической литературы по современным системам ТОиР и методам восстановления деталей машин. Подготовка докладов и сообщений по темам модулей.
P6	Самостоятельная работа	ОПК-11-31;ОПК-11-В1;ОПК-11-34;ОПК-7-33;ОПК-14-В1;ОПК-9-У1;ОПК-9-У2;ОПК-9-В1	Работа с учебником. Обзор средств технологического оснащения современного ремонтного производства и аппаратуры для неразрушающего контроля. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов - одного практического задания и двух теоретических вопросов.

Студент допускаем до экзамена при условии выполнения всех практических работ, и индивидуальных заданий.

Комплект билетов и практических заданий по первому вопросу (комплект чертежей и эскизов деталей) хранится на кафедре ГОТиМ.

Практическое задание предполагает разработку маршрута восстановления детали в соответствии с требованиями рабочего чертежа.

Пример:

1. Разработать маршрут восстановления шлицевого вала редуктора очистного комбайна в условиях специализированного ремонтного производства (чертеж детали прилагается)

2. Основные этапы технологической подготовки ремонта горных машин.

3. Индукционная наплавка. Сущность процесса, разновидности, применяемое оборудование и присадочные материалы.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Экзамен принимается преподавателем - ведущим лектором. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий и индивидуальных заданий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в ведомости).

По данной дисциплине экзамен проводится в устной форме и студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 40 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Для получения положительной оценки студент должен продемонстрировать знание основных понятий, задач, предмета.

При оценке ответа студента на вопрос билета преподаватель руководствуется следующими критериями:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа;
- владение навыками анализа.

Оценка «отлично» или «хорошо» ставится, если студент полно излагает изученный материал, обнаруживает понимание специфики вопроса, дает правильное определение основных понятий речевой коммуникации; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; владеет навыками языкового анализа. Ответ не содержит фактические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, т.е. обнаруживает понимание специфики вопроса, но при ответе не демонстрирует достаточной обоснованности суждений, и/или отчасти подменяет рассуждения пересказом текста, и/или допускает одну фактическую ошибку.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, неверно отвечает на вопрос, даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленной задачей, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лебедев Л. В., Мнацаканян В. У., Погонин А. А., др.	Технология машиностроения: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технологи. машиностроения"	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2008
Л1.2	Чиченев Н. А.	Эксплуатация технологических машин: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Жуков В. Т., Бухтояров В. Н.	Технология ремонта лесохозяйственных и лесозаготовительных машин лесного комплекса: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Левин В. Е., Патрикеев Л. Н.	Вибродиагностика машин и механизмов: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л2.3	Богодухов С., Сулейманов Р., Проскурин А., Шейнин Б.	Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012
Л2.4	Фаскиев Р., Бондаренко Е., Кеян Е., Хасанов Р.	Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011
Л2.5	Ющенко Н. И., Волчкова А. С.	Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л2.6	Ющенко Н. И., Землянушнова Н. Ю.	Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л2.7	Лысянников А. В., Серебренникова Ю. Г., Шрам В. Г., Кайзер Ю. Ф., Желудкевич Р. Б.	Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения: курс лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016
Л2.8	Кравченко В. М., Русихин В. И.	Ремонтная технологичность карьерных механических лопат: монография	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2002
Л2.9	Солод Г. И., Морозов В. И., Русихин В. И.	Технология машиностроения и ремонт горных машин: учеб. для студ. вузов обуч. по спец. "Горные машины и комплексы"	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1988
Л2.10	Воробьев Л. Н.	Технология машиностроения и ремонт машин: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1981
Л2.11	Замышляев В. Ф., Русихин В. И., Шешко Е. Е.	Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования: учеб. пособие для студ. горнотехнологических спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1991
Л2.12	Русихин В. И.	Эксплуатация и ремонт механического оборудования карьеров: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология и комплексная механизация открытой разработки месторожд. полезн. ископ."	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
Л2.13	Делян Владимир Иванович	Защита металлов от коррозии на этапе проектирования и ремонта оборудования: Курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1995
Л2.14	Марусина В. И., Гилета В. П.	Ремонт транспортных средств: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.15	Скепьян С. А.	Ремонт автомобилей: лабораторный практикум: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: РИПО, 2018
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Лебедев А. Т., Петров А. В., Зубрилина Е. М.	Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2010
Л3.2	Ющенко Н. И., Волчкова А. С.	Восстановление деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л3.3	Ющенко Н. И., Волчкова А. С.	Восстановление деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Технология изготовления и ремонта горных машин	https://lms.misis.ru/courses/9866		
6.3 Перечень программного обеспечения				
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	И.1	Профессиональные и информационные базы данных:		
И.2	И.2	Электронный читальный зал научно-технической библиотеки МИСиС. URL: http://lib.misis.ru/links.html		
И.3	И.3	ЭБС университетская библиотека ОНЛАЙН. URL: http://biblioclub.ru/		
И.4	И.4	ЭБС Лань. URL: https://e.lanbook.com		
И.5	И.5	Научный архив - диссертации, дипломы, препринты, публикации открытых архивов информации, другие виды научных работ. URL: https://научныйархив.рф .		
И.6	И.6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: http://window.edu.ru		
И.7	И.7	Российский информационный портал в области науки, технологии и образования. URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp		
И.8	И.8	ScienceDirect (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир. URL: www.sciencedirect.com		
И.9	И.9	Реферативная база Scopus. URL: www.scopus.com		
И.10	И.10	Nature Publishing Group (NPG). URL: http://www.nature.com/siteindex/index.html		
И.11	И.11	Электронные ресурсы издательства SPRINGER. URL: http://lib.misis.ru/splink.html		
И.12	И.12	Ресурс физических и химических данных в области материаловедения. URL:		
И.13	И.13	Springer Reference - научные энциклопедии, справочники, словари и атласы. URL: https://link.springer.com/search?facet-content-type=ReferenceWork		
И.14	И.14	Реферативная аналитическая и цитатная база данных журнальных статей Web of Science. URL: http://www.webofscience.com		
И.15	И.15	НЭИКОН: база архивов научных журналов. URL: https://arch.neicon.ru/xmlui/		
И.16	И.16	Электронная библиотека "Горное дело". URL: https://www.bibl.gorobr.ru		
И.17	И.17	Национальная электронная библиотека (НЭБ). URL: https://rusneb.ru		
И.18	И.18	Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru		
И.19	И.19	Союз машиностроителей России. URL: https://soyuzmash.ru		
И.20	И.20	ПЕРВЫЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ. URL: http://www.1bm.ru		
И.21	И.21	Портал машиностроения URL: http://www.mashportal.ru		
И.22	И.22	Горное дело. Информационно-аналитический портал. URL: https://www.mwork.su		
И.23	И.23	Комплекс информационных ресурсов "ГОРНОЕ ДЕЛО". URL: https://gorobr.ru/kir		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только учебник, но и дополнительную литературу, рекомендуемую преподавателем.

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия и терминологию по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и предлагаемое решение.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на практических занятиях по отдельным вопросам темы занятия (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 5...7 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы, а также освоить навыки ораторского мастерства. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических занятиях по программе дисциплины в виде ролевых игр и мозгового штурма. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблемы.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работ».

Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении маршрутов изготовления и восстановления деталей.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).