МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
(СТИ НИТУ «МИСИС»)

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол №38

Рабочая программа дисциплины

Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Металлургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 85
самостоятельная работа 131
часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:
Зачет – 6 семестр
Экзамен – 7 семестр
Курсовой проект – 7 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17	34	34
Лабораторные занятия			17	17	17	17
Практические занятия	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	34	34	51	51	85	85
Самостоятельная работа	38	38	93	93	131	131
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого:	**72**	**72**	**180**	**180**	**252**	**252**

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составил:
доцент кафедры ТОММ, кандидат технических наук
Владимиров Александр Андреевич
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. №465 о.в.).

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль: Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
наименование кафедры

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.

Зав. кафедрой ТОММ — А.П. Гаевой
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — А.П. Гаевой
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – сформировать компетенции, предусмотренные учебным планом, а также знаний, умений и навыков, необходимых для организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ металлургических машин и оборудования.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с современными системами технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования;
- ознакомить с устройством, областью применения, критериями работоспособности и особенностями эксплуатации систем смазки металлургического оборудования;
- научить методике анализа эксплуатационных свойств деталей, узлов и механизмов металлургических машин и агрегатов, а также выбору методов и способов восстановления работоспособности оборудования;
- научить принципам рационального использования, технического обслуживания и ремонта механического оборудования, определения трудоемкости и сроков проведения ремонтных работ.
- сформировать умения и навыки выполнения технологических расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов восстановления деталей металлургического оборудования.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел ОП:	Б1.В.09
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технология конструкционных материалов
2.1.2	Материаловедение
2.1.3	Механическое оборудование фабрик окускования и доменных цехов
2.1.4	Нормирование точности в машиностроении
2.1.5	Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении
2.1.6	Металлорежущие станки и инструмент
2.1.7	Механическое оборудование сталеплавильных цехов
2.1.8	Металлообрабатывающее оборудование
2.1.9	Технология машиностроения
2.1.10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	
Знать:	ОПК-8-З1 методику расчета затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уметь:	ОПК-8-У1 проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Владеть:	ОПК-8-В1 проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать:	ОПК-11-З1 методы контроля качества технологических машин и оборудования
Уметь:	ОПК-11-У1 проводить анализ причин нарушения работоспособности технологических машин
	ОПК-11-У2 организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
Владеть:	ОПК-11-В1 навыками разработки мероприятий по их предупреждению нарушений работоспособности технологических машин
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	
Знать:	ОПК-12-З1 методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации
Уметь:	ОПК-12-У1 применять методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации
Владеть:	ОПК-12-В1навыками применения методов повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации
ПК-3: Способен обеспечивать монтаж, наладку, диагностику, техническое обслуживание и ремонты металлур-	

гического оборудования	
Знать:	ПК-3-З1 основные правила технического обслуживания металлургических машин и оборудования
	ПК-3-З2 основные методы ремонта деталей и узлов металлургических машин и оборудования
Уметь:	ПК-3-У1 выбирать основные и вспомогательные материалы для реализации технологических процессов технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования
	ПК-3-У2 выбирать способы реализации технологических процессов ремонта и восстановления деталей металлургического оборудования
Владеть:	ПК-3-В1 навыками разработки технологических процессов технического обслуживания и ремонта металлургических машин и оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Виды и характер износа деталей металлургических машин и оборудования	**6**				
1.1	Условия работы металлургического оборудования. Виды и характер износа деталей металлургического оборудования. /Лек/	6	2	ОПК-12-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.5	
1.2	Повышение надежности металлургического оборудования при механических видах износа /Лек/	6	2	ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.5	
1.3	Законы отказов металлургического оборудования /Лек/	6	2	ОПК-12-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.5	
1.4	Определение показателей надежности невосстанавливаемых изделий /Пр/	6	2	ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-В1	Л1.1 Л2.5 Л3.2	
1.5	Определение вида разрушения /Пр/	6	2	ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-В1	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2	
1.6	Определение вида износа /Пр/	6	2	ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-В1	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2	
1.7	Освоение теоретического материала раздела 1. Подготовка к практическим занятиям раздела 1. /Ср/	6	8	ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-В1	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2	
	Раздел 2. Техническое обслуживание металлургического оборудования					
2.1	Система технического обслуживания оборудования. Виды технического обслуживания. Планирование и подготовка технического обслуживания. Контроль за выполнением технического обслуживания. /Лек/	6	2	ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.2 Л2.5	
2.2	Разработка стандартов технического обслуживания металлургического	6	2	ОПК-11-З1 ОПК-12-З1	Л1.1 Л2.2	

	оборудования. Карты технического обслуживания оборудования. Форма агрегатного журнала. /Лек/			ПК-3-З1	Л2.5	
2.3	Определение наиболее вероятных дефектов узлов и механизмов, способы их выявления. /Пр/	6	4	ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-В1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2	
2.4	Освоение теоретического материала раздела 2. Подготовка к практическим занятиям раздела 2. /Ср/	6	10	ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-11-В1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2	
	Раздел 3. Ремонт металлургических машин и оборудования					
3.1	Методы восстановления изношенных деталей и узлов машин и оборудования: электроискровое легирование, электродуговая наплавка, лазерная наплавка, плазменно-порошковая наплавка, газотермическое напыление, металлизация. /Лек/	6	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.2	Методы упрочнения деталей и узлов машин и оборудования: термическая обработка, химико-термическая обработка, поверхностное пластическое деформирование /Лек/	6	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.3	Ремонт базовых деталей металлургического оборудования /Лек/	6	3	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.4	Технология ремонта металлургических агрегатов /Лек/		2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
3.5	Выбор метода восстановления изношенных деталей /Пр/	6	4	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2	
3.6	Определение способа упрочнения изношенных деталей /Пр/	6	3	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2	
3.7	Освоение теоретического материала лекций 3.1-3.4. Подготовка к практи-	6	20	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1	Л1.1 Л1.2	

	ческим занятиям 3.5-3.6.Выполнение домашнего задания №1 на тему «Восстановление деталей автоматической наплавкой под слоем флюса». Выполнение домашнего задания №2 на тему «Восстановление деталей вибродуговой наплавкой» /Ср/			ОПК-12-З1 ПК-3-З2 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.4	
3.8	Разработка технологического процесса восстановления и упрочнения электроискровым легированием типовых деталей металлургического оборудования /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.9	Разработка технологического процесса восстановления электродуговой наплавкой типовых деталей металлургического оборудования /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.10	Стратегии ремонтов: стратегия работы «на отказ», система планово-предупредительных ремонтов, стратегия ремонта по фактическому состоянию. /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л2.1 Л2.5	
3.11	Система планово-предупредительных ремонтов. Документация планово-предупредительных ремонтов. /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л2.1 Л2.5	
3.12	Организационные формы ремонтной службы металлургического предприятия. /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л2.5	
3.13	Экспериментальное определение величины абразивного износа при испытании по схеме Бринелля-Ховарта. /Лаб/	7	4	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	МТО: - установка для испытаний на абразивный износ по схеме Бринелля-Ховарта; - частотный преобразователь РМ-С520-1.5К-RUS; - набор грузов (100, 200 и 500 г) с кронштейном; - часы с секундомером; - испытуемые образцы; - весы лабораторные ВК-300; - электрокорунд белый (порошок); - вода.
3.14	Изучение технологии нанесения функциональных покрытий методом электроискрового легирования. /Лаб/	7	4	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	МТО: - установка для электроискрового легирования

				ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л3.1	ALIER-METAL G 53; - инструментальные электродные материалы СТИМ-11 (TiB2-NiAl) и СТИМ-40НА (TiC-NiAl); - весы лабораторные ВК-300; - образцы для нанесения покрытий.
3.15	Изучение основных свойств функциональных покрытий, сформированных методом электроискрового легирования. /Лаб/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л2.1 Л2.2 Л3.1	МТО: - установка для электроискрового легирования ALIER-METAL G 53; - инструментальные электродные материалы СТИМ-11 (TiB2-NiAl) и СТИМ-40НА (TiC-NiAl); - образцы для нанесения покрытия; - микрометр МК25-1 ГОСТ 6507-90; - многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR 200; - микротвердомер «Метолаб 502»; - металлографический микроскоп 4XC с видеокамерой.
3.16	Изучение технологии упрочнения и восстановления деталей машин и металлургического оборудования методом электродуговой наплавки порошковой проволокой. /Лаб/	7	4	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1	МТО: - наплавочная установка УСН60-500/1400 SAW; - наплавочные порошковые проволоки ASMSA (I-VI) 4603, ASMSA (I-III) 4430; - многофункциональный отрезной станок LC-250; - станок для предварительного шлифования образцов LAD-350; - шлифовально-полировальный станок LAP-1X; - штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1; - образцы для наплавки; - микротвердомер

						«Метолаб 502»; - металлографический микроскоп 4XC с видеокамерой.
3.17	Изучение технологического процесса термической обработки стали. Закалка. /Лаб/	7	3	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л3.1	МТО: - муфельная печь ЭКПС-10; - стальной образец в состоянии поставки; - вода; - масло; - станок для предварительного шлифования образцов LAD-350; - шлифовально-полировальный станок LAP-1X; - микротвердомер «Метолаб 502»; - металлографический микроскоп 4XC с видеокамерой.
3.18	Составление структуры ремонтного цикла. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.2 Л2.5 Л3.2	
3.19	Составление ведомости дефектов на капитальный ремонт. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.2 Л2.5 Л3.2	
3.20	Составление ремонтной документации и графиков. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.5 Л3.2	
3.21	Составление оперативного линейного графика ремонта. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.5 Л3.2	
3.22	Составление технологического маршрута гуммирования деталей.	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1	Л1.1 Л2.2	

	/Пр/			ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л3.2	
3.23	Освоение теоретического материала лекций 3.8-3.12. Подготовка к лабораторным занятиям 3.13-3.17. Подготовка к практическим занятиям 3.18-3.22. /Ср/	7	47	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.2	
	Раздел 4. Смазка металлургического оборудования					
4.1	Классификация систем смазки. Смазочные материалы: смазочные масла, консистентные смазки, специальные смазки. /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л2.5	
4.2	Централизованные схемы густой смазки. /Лек/	7	2	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л2.5	
4.3	Циркуляционные системы жидкой смазки. /Лек/	7	3	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л2.5	
4.4	Подбор смазочных материалов для различных узлов трения. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.5	
4.5	Определение расхода масла для редуктора без охлаждения. Определение расхода масла для редуктора с охлаждением. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.5 Л3.2	
4.6	Составление схемы жидкой смазки. /Пр/	7	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л2.5 Л3.2	

				ПК-3-В1		
4.7	Составление карты смазки привода технологической машины /Пр/		1	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.5 Л3.2	
4.8	Освоение теоретического материала Раздела 4. Подготовка к практическим занятиям раздела 4. /Ср/	7	10	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.5 Л3.2	
4.9	Курсовой проект /Ср/	7	36	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.3	
4.10	Контроль. Подготовка к экзамену	7	36	ОПК-8-З1 ОПК-11-З1 ОПК-12-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-У2 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки

Семестр 6

1. Условия работы металлургических машин и оборудования. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
2. Износ и разрушение деталей металлургических машин и оборудования. Виды износа и разрушения. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
3. Предельный и допустимый износ. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
4. Меры борьбы с износом. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
5. Защита деталей от износа. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
6. Методы обнаружения дефектов. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
7. Законы отказов металлургического оборудования. (ОПК-11-З1)
8. Система технического обслуживания оборудования. (ПК-3.4-З1)
9. Виды технического обслуживания. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
10. Планирование и подготовка технического обслуживания. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)

11. Контроль за выполнением технического обслуживания. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
12. Разработка стандартов технического обслуживания металлургического оборудования. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
13. Карты технического обслуживания оборудования. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
14. Форма агрегатного журнала. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
15. Классификация методов восстановления изношенных деталей и узлов машин и оборудования. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
16. Восстановление деталей электроискровым легированием. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
17. Восстановление деталей электродуговой наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
18. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
19. Восстановление деталей лазерной наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
20. Восстановление деталей плазменно-порошковой наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
21. Восстановление деталей газотермическим напылением. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
22. Восстановление деталей металлизацией. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
23. Классификация методов упрочнения деталей машин и оборудования. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
24. Упрочнение деталей термической обработкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
25. Упрочнение деталей химико-термической обработкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
26. Упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
27. Ремонт базовых деталей металлургического оборудования. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
28. Технология ремонта металлургических агрегатов. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)

Контрольные вопросы к практической работе №1. (ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-11-В1)
1. Что является показателями надежности?
2. На какие типы делятся показатели надежности?
3. Дайте определение понятию «вероятность безотказной работы».
4. Дайте определение понятию «средняя наработка до первого отказа».

Контрольные вопросы к практической работе №2. (ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-11-В1)
1. Что называют процессом разрушения детали?
2. Перечислите виды разрушения.
3. Что представляет собой процесс пластической деформации материала? Приведите пример.
4. В результате чего появляется электрохимическое поверхностное разрушение металлов? Приведите пример.
5. Что происходит с деталью при усталостном разрушении? Приведите пример.

Контрольные вопросы к практической работе №3. (ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-11-В1)
1. Что представляет собой абразивный износ? Приведите пример.
2. Что представляет собой кавитационный? Приведите пример.
3. Что представляет собой тепловой износ? Приведите пример.
4. Что представляет собой фреттинговый износ? Приведите пример.
5. Что представляет собой усталостный износ? Приведите пример.

Контрольные вопросы к практической работе №4. (ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-11-В1)
1. Какова последовательность операций прочностного расчета?
2. Какие параметры учитываются при определении допустимой расчётной нагрузке?

Контрольные вопросы к практической работе №5. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)
1. Перечислите основные методы восстановления изношенных деталей.
2. Охарактеризуйте метод восстановления электроискровым легированием.
3. Охарактеризуйте метод восстановления наплавкой.
4. Охарактеризуйте метод восстановления металлизацией.
5. Охарактеризуйте метод восстановления газотермическим напылением.

Контрольные вопросы к практической работе №6. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)
1. Что представляет собой процесс термической обработки металлов?
2. Что представляет собой процесс механического упрочнения деталей?
3. Что представляет собой процесс химико-термической обработки деталей?
4. Что представляет собой процесс газотермического напыления?
5. Что представляет собой процесс наплавки?

Семестр 7

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Условия работы металлургических машин и оборудования. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
2. Износ и разрушение деталей металлургических машин и оборудования. Виды износа и разрушения. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
3. Предельный и допустимый износ. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
4. Меры борьбы с износом. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
5. Защита деталей от износа. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
6. Методы обнаружения дефектов. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
7. Законы отказов металлургического оборудования. (ОПК-11-З1)
8. Система технического обслуживания оборудования. (ПК-3.4-З1)
9. Виды технического обслуживания. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
10. Планирование и подготовка технического обслуживания. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
11. Контроль за выполнением технического обслуживания. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
12. Разработка стандартов технического обслуживания металлургического оборудования. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
13. Карты технического обслуживания оборудования. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
14. Форма агрегатного журнала. (ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З1)
15. Классификация методов восстановления изношенных деталей и узлов машин и оборудования. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
16. Восстановление деталей электроискровым легированием. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
17. Восстановление деталей электродуговой наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
18. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
19. Восстановление деталей лазерной наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
20. Восстановление деталей плазменно-порошковой наплавкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
21. Восстановление деталей газотермическим напылением. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
22. Восстановление деталей металлизацией. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
23. Классификация методов упрочнения деталей машин и оборудования. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
24. Упрочнение деталей термической обработкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
25. Упрочнение деталей химико-термической обработкой. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
26. Упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
27. Ремонт базовых деталей металлургического оборудования. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
28. Технология ремонта металлургических агрегатов. (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
29. Стратегия работы «на отказ». (ОПК-8-З1, ОПК-11-З1, ОПК-12-З1, ПК-3-З2)
30. Система планово-предупредительных ремонтов. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
31. Документация планово-предупредительных ремонтов. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
32. Стратегия ремонта по фактическому состоянию. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
33. Организационные формы ремонтной службы металлургического предприятия. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
34. Виды смазки узлов и деталей технологического оборудования. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
35. Жидкостная смазка и ее виды. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
36. Гидродинамическая смазка. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
37. Гидростатическая смазка. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
38. Эластогидродинамическая смазка. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
39. Граничная смазка. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
40. Виды смазочных материалов. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
41. Жидкие смазочные материалы, их происхождение, свойства и применение. (ОПК-12-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
42. Классификация минеральных масел, их применение и обозначение. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
43. Показатели физических свойств минеральных масел, их подбор. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
44. Фильтрация и регенерация масел, классы чистоты масел. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
45. Пластичные смазочные материалы, их классификация. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
46. Характеристики пластичных смазочных материалов, их применение и подбор. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
47. Твердые смазочные материалы, их классификация, характеристики и применение. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)
48. Системы жидкой смазки. (ПК-3-З1, ПК-3-З2)

Практические задания для подготовки к экзамену

1. На испытания поставлено N лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. В ходе испытаний отказало n(t) лебедок. Определить статистическую оценку вероятности безотказной работы изделий за время t часов. Сделайте вывод о показателе надежности – вероятность безотказной работы. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта						
	1	2	3	4	5	6

N	70	79	81	85	55	67
n(t)	8	7	5	3	5	6
t	3000	4000	3500	6000	5500	4500

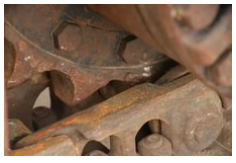
2. На испытания поставлено N лебедок. Испытания проводились в течение 2000 часов. Зафиксированы отказы лебедок в моменты времени t_1 = 1210 ч; t_2 = 480 ч; t_3 = 900 ч; t_4 = 700 ч; t_5 = 1900 ч; t_6 = 1100 ч; остальные лебедки не отказали. Найти статистическую оценку среднего значения наработки до первого отказа. Сделайте вывод о показателе надежности – средняя наработка до первого отказа. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта						
	1	2	3	4	5	6
N	50	65	55	70	80	75
t_1	1220	1300	1280	1100	1400	1460
t2	450	520	630	430	380	290
t_3	980	1100	790	690	820	900
t_4	650	670	680	720	750	790
t_5	2100	2200	1900	1870	1700	1920
t_6	1300	1500	1620	1190	1420	1370

3. На испытания поставили N изделий. За t_1 часов работы отказало n_1 изделий. За последующие часы отказало еще n_2 изделий. Определить статистическую оценку вероятности безотказной работы и вероятности отказа на моменты времени t_1 = 100 ч и t_2 = 110 ч, оценку плотности распределения отказов и интенсивности отказов в промежутке времени между t_1 = 100 ч и t_2 = 110 ч. Сделайте вывод о показателях надежности – статистическая оценка вероятности отказа, плотность распределения отказов, оценку интенсивности отказов. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта						
	1	2	3	4	5	6
N	250	300	270	150	100	310
n_1	30	20	19	42	36	27
n_2	17	5	7	9	10	6
t_1	150	130	100	130	120	140
t_2	120	110	80	120	100	110

4. Согласно данным своего варианта определить по фотографии вид разрушения детали. Обосновать выбор. Описать причину возникновения данного вида разрушения. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта	Фотографии разрушения деталей		
1			
2			
3			

4			
5			

5. Согласно данным своего варианта определить по фотографии вид износа детали. Обосновать выбор. Описать причину и процесс износа. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

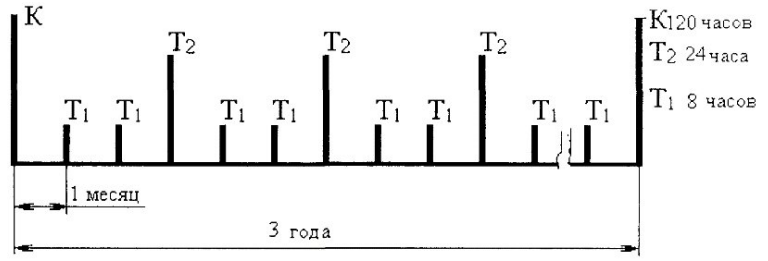
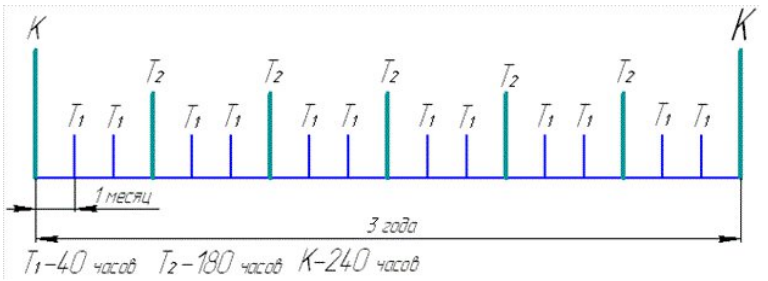
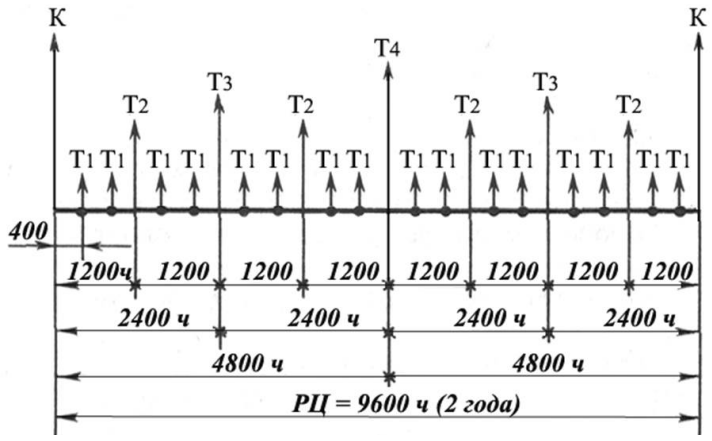
№ варианта	Фотографии износа деталей		
1			
2			
3			
4			
5			

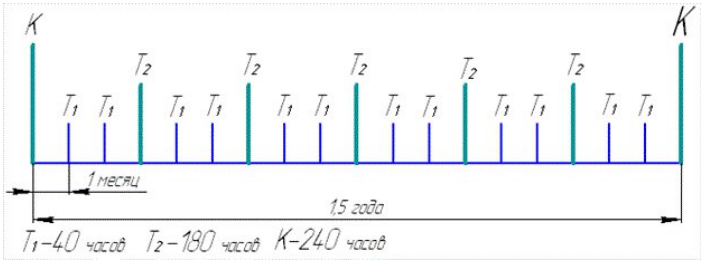
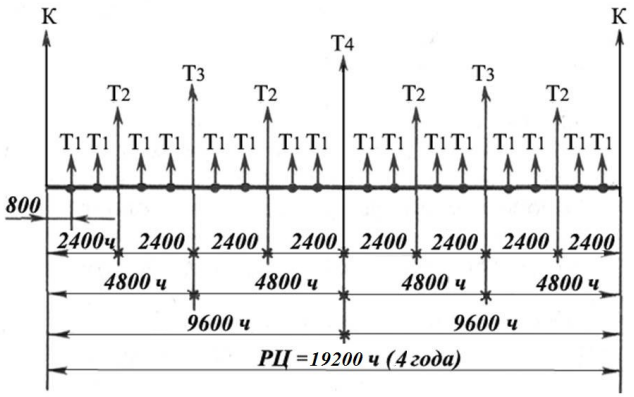
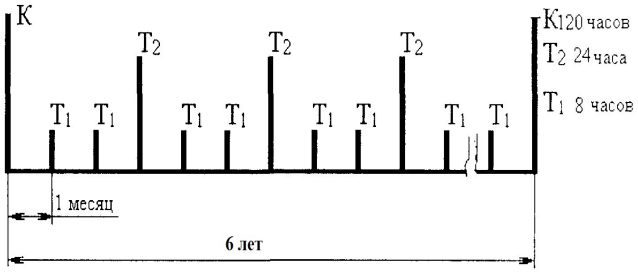
6. По заданной формуле графически изобразите структуру ремонтного цикла оборудования согласно данным своего варианта. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта	1	2	3	4	5	6

Формула	7Т1 + 8Т2 + К	8Т1 + 9Т2 + К	3Т1 + 4Т2 + К	15Т1 + 32Т2 + К	5Т1 + 15Т2 + К	3Т1 + 4Т2 + К
Периодичность Т1	Каждые 3 мес.	1 раз в мес.	Каждые 3 мес.	Каждые 3 мес.	Каждые 2 мес.	1 раз в 1,5 мес.
Периодичность Т2	1 раз в мес.	1 раз в мес.	Каждые 3 мес.	1 раз в мес.	Каждые 2 мес.	1 раз в 1,5 мес.

7. По графику ремонтного цикла составить формулу согласно варианту задания. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта	Структурный график ремонтного цикла
1	
2	
3	

4	
5	
6	

8. Составить ведомость дефектов для оборудования согласно варианту. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

Вариант	1	2	3
Оборудование	Конусная дробилка	Ленточный конвейер	Шаровая мельница
Вариант	4	5	6
Оборудование	МНЛЗ	Валковый грохот	Сталевоз

Предприятие _____

Цех (подразделение) _____

УТВЕРЖДАЮ
Главный механик

_____

«___» _____ 20 г.

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ

На _____ ремонт _____ инвентарный № _____
вид ремонта наименование оборудования

Наименование агрегатов, узлов и деталей, подлежащих ремонту, перечень дефектов и мероприятия по их устранению	№ чертежа	Необходимые материалы и запчасти			Ответственный исполнитель ремонта (должность, фамилия)	Примечания
		Наименование	Единица изм.	Количество		
1	2	3	4	5	6	7

Механик (мастер) цеха (подразделения) _____ (фамилия)

«___» _____ 20 г.

Начальник цеха (подразделения) _____ (фамилия)

«___» _____ 20 г.

9. Составить оперативный график для следующего оборудования согласно своему варианту. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

Вариант	1	2	3
Оборудование	Конусная дробилка	Ленточный конвейер	Шаровая мельница
Вариант	4	5	6
Оборудование	МНЛЗ	Валковый грохот	Сталевоз

10. Подобрать смазочный материал к узлам трения механизма подъема и поворота свода ДСП-150 и рассчитать количество смазки для узла согласно данным своему варианту. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта						
	1	2	3	4	5	6
Узел трения	ОППУ	Направляющие втулки	Шарнирный подшипник и опора стойки	Шарнирный подшипник и опора стойки	Направляющие втулки	ОППУ
D и d, мм	2900 и 2698					3500 и 3264
n, мин$^{-1}$	0,3					0,5
B, мм	170					270
s, м		0,75			0,95	
t, с		20			35	
D и d, мм		900 и 800			650 и 550	
l, м		0,17			0,15	
F, Н			2560	3210		
R, мм			110	100		
H, мм			50	70		
t, с			40	55		

11. Рассчитать необходимый объем масла в картере редуктора согласно данным своему варианту. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта			
	1	2	3
m, кг	30	40	25
R, м	0,42	0,51	0,20
$\eta_{общ}$	0,90	0,82	0,75

№ варианта			
	4	5	6
m, кг	15	35	20
R, м	0,20	0,35	0,18
$\eta_{общ}$	0,69	0,79	0,84

12. Рассчитать подшипник скольжения с жидкостным трением при следующих данных: диаметр цапфы вала d мм; радиальная нагрузка на подшипник F, Н; угловая скорость вращения вала ω рад/с согласно своему варианту. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

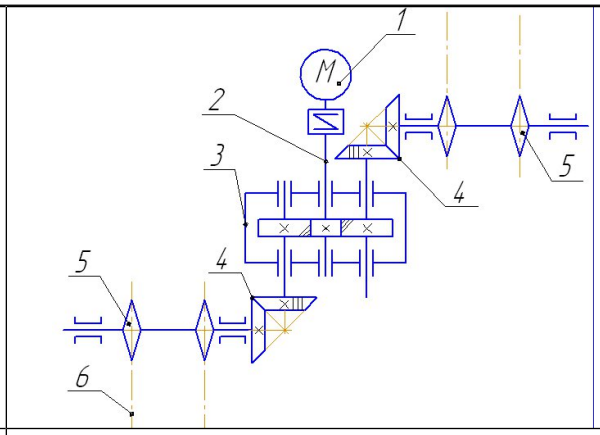
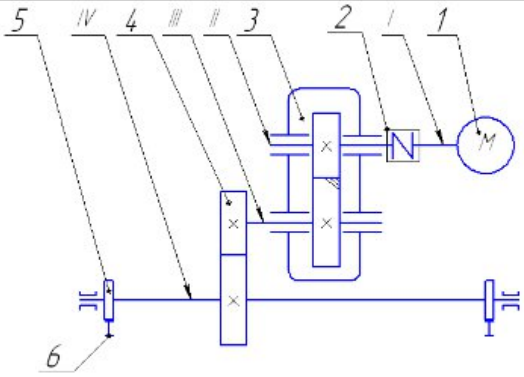
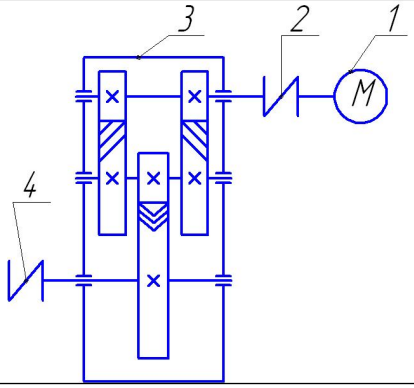
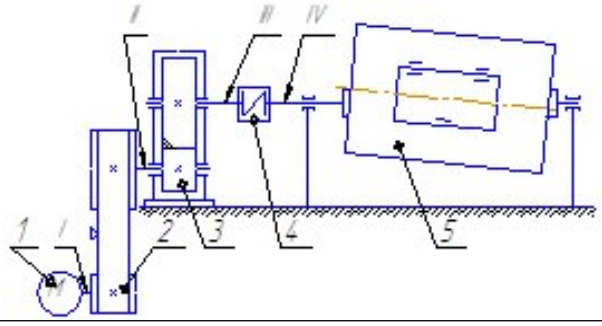
№ варианта			
	1	2	3
d	70	55	65
F	13 000	12 000	12 500
ω	120	110	100
№ варианта			
	4	5	6
d	75	60	80
F	11 000	14 000	10 500
ω	120	100	110

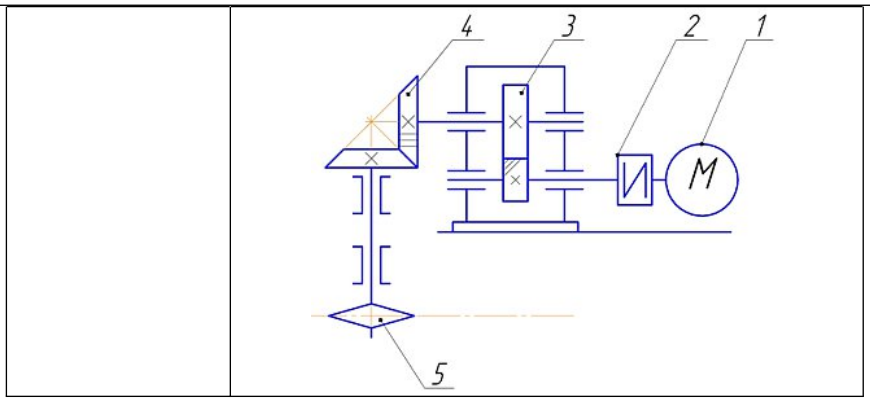
13. Рассчитать необходимое количество масла для цилиндрического трехступенчатого редуктора, выбрать его сорт и составить схему жидкой смазки для этого редуктора. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ варианта						
	1	2	3	4	5	6
	1 ступень редуктора					
n, об/мин	750	800	750	800	750	800
d_w, мм	86	92	94	88	90	96
N, кВт	14	15	13	14	15	13
B, мм	9	10	12	9	10	12
	2 ступень редуктора					
n, об/мин	300	350	300	350	300	350
d_w, мм	96	102	104	98	100	106
N, кВт	12,5	13,5	11,5	12,5	13,5	11,5
B, мм	11	12	13	11	12	13
	3 ступень редуктора					
n, об/мин	80	95	80	95	80	95
d_w, мм	132	136	130	138	132	134
N, кВт	12	13	11	12	13	11
B, мм	13	14	15	13	14	15
T1, °C	20	20	20	20	20	20
T2, °C	62	64	62	64	62	64
F, $м^2$	10,2	10,0	9,88	9,36	9,44	9,52

14. Составить карту смазки технологической машины согласно данным своего варианта. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

№ вариант	
1	Пластинчатый двухпоточный конвейер

		
	Пластинчатый двухпоточный конвейер	
2		
	Лебедка	
3		
	Галтовочный барабан	
4		
5	Подвесной конвейер	



Контрольные вопросы к практической работе №7. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Расшифруйте аббревиатуру ТОиР и дайте определение этому понятию.
2. Что включает в себя система ТОиР?
3. Какие виды технического обслуживания и ремонта включает в себя система планово-предупредительного ремонта?
4. Дайте определение понятию «ремонтный цикл».
5. Дайте определение понятию «продолжительность ремонтного цикла».
6. Какова структура ремонтного цикла?

Контрольные вопросы к практической работе №8. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Что такое планово-предупредительный ремонт?
2. Какие виды ремонта и технического обслуживания включает в себя система планово-предупредительного ремонта?
3. Что является основанием для составления месячного графика планово-предупредительного ремонта?
4. Что такое ведомость дефектов?
5. С какой целью составляют дефектную ведомость?

Контрольные вопросы к практической работе №9. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Чем текущий ремонт отличается от капитального?
2. Какие работы выполняются при текущем ремонте?
3. Кем осуществляется текущий ремонт?
4. Когда должен выполняться текущий ремонт?

Контрольные вопросы к практической работе №10. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Чем текущий ремонт отличается от капитального?
2. Какие работы выполняются при текущем ремонте?
3. Кем осуществляется текущий ремонт?
4. Когда должен выполняться текущий ремонт?

Контрольные вопросы к практической работе №11. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Какой процесс называют гуммированием?
2. Для чего применяется гуммирование деталей?
3. Как называется термическая обработка при гуммировании?
4. Из каких операций состоит технологический процесс гуммирования?

Контрольные вопросы к практической работе №12. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Какие показатели определяют условия работы узла трения?
2. От чего зависит выбор смазочного материала?
3. Каким основным требованиям должны отвечать смазочные материалы?
4. Перечислите основные физико-химические показатели смазочных материалов.
5. Какие стандарты содержат данные о характеристиках смазочных материалов?

Контрольные вопросы к практической работе №13. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1,

ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Какие параметры учитываются при принятии срока службы масла для редуктора?
2. Из чего складывается годовой расход масла в редукторе?
3. За счет чего происходят потери масла в редукторе?
4. Как определить норму расхода масла на долив?
5. По какому ГОСТу выбирают масло для залива в редуктор?

Контрольные вопросы к практической работе №14. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Применение жидкой смазки.
2. Что входит в систему циркуляционной смазки?
3. Какими способами может подаваться масло к местам смазки?
4. Каковы достоинства и недостатки жидких смазок?
5. Как выбирается масло для централизованной системы смазки?

Контрольные вопросы к практической работе №15. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. С какой целью составляются карты смазки?
2. Что представляет собой карта смазки?
3. Кто составляет карты смазки?
4. От чего зависит выбор смазочного материала?
5. Для чего необходимы дозалив и дозакладка смазочных материалов?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Что такое износ?
2. Какие существуют меры определения износа?
3. Что такое изнашивание?
4. Классификация видов изнашивания.
5. Что такое механическое изнашивание?
6. Что такое абразивное изнашивание?
7. Что такое усталостное изнашивание?
8. Что такое изнашивание при заедании?
9. Что такое коррозионно-механическое изнашивание?
10. Что такое окислительное изнашивание?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. В чем заключается сущность процесса электроэрозионной обработки?
2. Какие электродные материалы используются для электроискрового легирования?
3. Как выбрать электрод для электроискрового легирования?
4. Область применения электроискрового легирования.
5. Какое влияниена шероховатость упрочняемой поверхности оказывает изменение режима обработки при электроискровомлегировании?
6. Для чего необходимо регулировать амплитуду колебаний электрода при электроискровом легировании?
7. Основные органы управления установкой «Alier-Metal G53»?
8. Устройство установки«Alier-Metal G53»?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Основные достоинства процесса электроискрового легирования?
2. Что влияет на величину переходного слоя и его структуру?
3. Что используется в качестве электродных используются материалов?
4. Как оценивают сплошность электроискровых покрытий и в каких единицах она измеряется?
5. Каково значение микротвердости на исследуемом образце было получено?
6. Какое значение было получено при измерении шероховатости поверхности исследуемого образца?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Основные требования, предъявляемые к наплавке?
2. Какие виды наплавок существуют?
3. Какие наплавочные материалы используются для восстановления деталей?
4. Какие преимущества и недостатки имеет метод механизированной наплавки?

5. Что такое порошковая проволока?
6. Какие недостатки имеет метод наплавки порошковой проволокой?
7. Что такое флюс и какие функции он выполняет?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5. (ОПК-12-У1, ОПК-12-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-У2, ОПК-8-У1, ОПК-8-В1, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1)

1. Что такое процесс термической обработки металлов?
2. Что такое закалка?
3. Что такое отжиг?
4. Что такое нормализация?
5. Как определить температуру нагрева металла для закалки?
6. Основные факторы термической обработки?
7. Какие основные фазы диаграммы состояния железо-углерод?
8. Что используется для закалочных сред?

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

Семестр 6

Практические занятия:

Практическая работа №1. Определение показателей надежности невосстанавливаемых изделий.
Практическая работа №2. Определение вида разрушения.
Практическая работа №3. Определение вида износа.
Практическая работа №4. Определение наиболее вероятных дефектов узлов и механизмов, способы их выявления.
Практическая работа №5. Выбор метода восстановления изношенных деталей.
Практическая работа №6. Определение способа упрочнения изношенных деталей.

Домашние задания:

Домашнее задание №1. Восстановление деталей автоматической наплавкой под слоем флюса.
Домашнее задание №2. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.

Семестр 7

Практические занятия:

Практическая работа №7. Составление структуры ремонтного цикла.
Практическая работа №8. Составление ведомости дефектов на капитальный ремонт.
Практическая работа №9. Составление ремонтной документации и графиков.
Практическая работа №10. Составление оперативного линейного графика ремонта.
Практическая работа №11. Составление технологического маршрута гуммирования деталей.
Практическая работа №12. Подбор смазочных материалов для различных узлов трения.
Практическая работа №13. Определение расхода масла для редуктора без охлаждения. Определение расхода масла для редуктора с охлаждением.
Практическая работа №14. Составление схемы жидкой смазки.
Практическая работа №15. Составление карты смазки привода технологической машины.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа №1. Экспериментальное определение величины абразивного износа при испытании по схеме Бринелля-Ховарта.
Лабораторная работа №2. Изучение технологии нанесения функциональных покрытий методом электроискрового легирования.
Лабораторная работа №3. Изучение основных свойств функциональных покрытий, сформированных методом электроискрового легирования.
Лабораторная работа №4. Изучение технологии упрочнения и восстановления деталей машин и металлургического оборудования методом электродуговой наплавки порошковой проволокой.
Лабораторная работа №5. Изучение технологического процесса термической обработки стали. Закалка.

Курсовой проект

Темы курсовых проектов по дисциплине «Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» формируются на кафедре «Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта» с учетом пожеланий специалистов службы главного механика предприятия, на котором студент проходил производственную (технологическую) практику. Студент имеет право самостоятельно предложить тему работы.
Объектом проектирования может являться как основное, так и вспомогательное механическое оборудование металлургического производства: технологические линии и комплексы, отдельные агрегаты, машины, аппараты, механизмы и устройства. Примерами объектов проектирования являются: тянуще-правильные машины МНЛЗ, различные рольганги, ленточные конвейеры, механизм наклона печи, механизм качания кристаллизатора, прокатные клети и др.
Примерное содержание пояснительной записки курсового проекта:
Информативный реферат

Содержание
Введение
1 Краткая характеристика предприятия, цеха, участка
2 Назначение и принцип работы заданного оборудования
3 Правила технической эксплуатации заданного оборудования
4 Структура ремонтного цикла заданного оборудования
5 Карта смазки заданного оборудования
6 Анализ причин возникновения дефектов быстроизнашиваемых деталей заданного оборудования
7 Технологический процесс восстановления детали
Заключение
Список использованных источников
Приложения
Графическая часть проекта должна содержать 2-3 листа чертежей формата А1. В качестве графического материала проекта представляются только те чертежи, по которым в проекте имеются технические решения.
Примерное содержание графической части курсового проекта:
- Сборочный чертеж заданной машины (агрегата);
- Карта смазки узлов и деталей заданной машины (агрегата);
- Рабочий чертеж одной быстроизнашиваемой детали;
- Операционные эскизы технологического процесса восстановления детали.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена

В семестре 7 предусмотрен экзамен.
Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.
Типовые вопросы экзамена приведены в вопросах самоподготовки.
Вопрос 1 – из перечня вопросов 1-24 самостоятельной подготовки к экзамену.
Вопрос 2 – из перечня вопросов 25-48 самостоятельной подготовки к экзамену.
Вопрос 3 – из перечня практических заданий для подготовки к экзамену.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

В семестре 6 по дисциплине «Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» предусмотрен зачет.

Зачет проставляется на основе выполнения и защиты практических работ №1-6 и домашних заданий №1-2.

Оценка **«зачтено»** - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка **«не зачтено»** - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

В семестре 7 по дисциплине «Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» предусмотрен экзамен.

Экзамен служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавател, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания

5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении задания, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении задания, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении задания, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении задания, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

В семестре 7 по по дисциплине «Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» предусмотрена защита курсового проекта. Критерии оценивания проекта приведены в таблице:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Оценка «отлично»	- обоснована актуальность решаемой задачи, технических, технологических или иных решений и разработок; - глубоко и обстоятельно раскрыта тема, проведен всесторонний и качественный анализ источников и практического опыта; - высокая степень самостоятельности и поисковой активности; - продемонстрирован творческий подход к решению задачи; - курсовой проект построен композиционно четко, обладает логической завершенностью; - курсовой проект написан грамотно, правильно оформлен; - при защите проектаобучающийся правильно, полно и аргументировано отвечает на поставленные вопросы.
Оценка «хорошо»	- обоснована актуальность решаемой задачи, технических, технологических или иных решений и разработок; - полностью раскрыта тема, проведен всесторонний и качественный анализ источников и практического опыта; - высокая степень самостоятельности и поисковой активности; - продемонстрирован творческий подход к решению задачи; - курсовой проект обладает логической завершенностью, но имеются замечания по композиционному построению работы; - курсовой проект написан грамотно, но имеются несущественные недочеты в оформлении; - при защите проекта обучающийся правильно, но недостаточно полно и аргументировано отвечает на поставленные вопросы.
Оценка «удовлетворительно»	- обоснована актуальность решаемой задачи, технических, технологических или иных решений и разработок; - тема проекта в основном раскрыта, проведен анализ источников и практического опыта; - высокая степень самостоятельности и поисковой активности; - проект обладает логической завершенностью, но нечеткой структурой; - проект написан в целом грамотно, но с небольшим количеством грамматических ошибок, имеются недочеты в оформлении; - при защите проекта студент отвечает не на все вопросы или на некоторые вопросы отвечает некорректно.
Оценка «неудовлетворительно»	- выставляется в случае если работа не удовлетворяет хотя бы одному критерию оценки «удовлетворительно».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

Л1.1	Жиркин Ю.В.	Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин: учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Магнитогорск: МГТУ, 2002.
Л1.2	Чеботарёв М.И., Масиенко И.В., Шапиро Е.А.	Технология ремонта машин [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98483.html	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Горохов В.А., Иванов В.П., Схиртладзе А.Г., Борискин В.П.	Технология, оснащение и организация ремонтно-восстановительного производства: учебник.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2020.
Л2.2	Схиртладзе А.Г., Скрябин В.А., Борискин В.П.	Ремонт технологических машин и оборудования: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2010.
Л2.3	Бородавко В.И., Ивашко В.С., Клименко С.А., Хейфец М.Л.	Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс]	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа:http://www.iprbookshop.ru/29485.html	Минск: Белорусская наука, 2013.
Л2.4	Алифанов А.В., Милюкова А.М., Томило В.А.	Технологии изготовления и упрочнения высоконагруженных деталей машиностроения [Электронный ресурс]	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29526.html	Минск: Белорусская наука, 2014.
Л2.5	Притыкин Д.П.	Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Металлургия, 1985.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Макаров А.В., Владимиров А.А., Титова А.П., Кудряшов А.Е.	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020. – 107 с.
Л3.2	Авдеева Н.Е., Макаров А.В., Владимиров А.А.	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: методические указания к выполнению практических работ	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020. – 94 с.
Л3.3	Макаров А.В., Авдеева Н.Е., Владимиров А.А.	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: методические указания по выполнению курсового проекта	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020. – 28 с.
Л3.4	Макаров А.В., Владимиров А.А., Титова А.П.	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: методические указания по выполнению домашних заданий	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020. – 24 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: http://elibrary.misis.ru

Э2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ https://biblioclub.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: http://www.iprbookshop.ru/
Э4	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: https://elibrary.ru
6.3. Перечень программного обеспечения	
П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	Аудитория №201 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория деталей машин Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся, - доска аудиторная, - лабораторный комплекс по общеинженерным дисциплинам в составе: редукторы разборные 5 шт.; лабораторная установка для изучения нарезания зубчатых колес методом обката; модели рычажных механизмов; лабораторная установка для динамической балансировки ротора; лабораторная установка по исследованию механических передач, - универсальный лабораторный комплекс по общеинженерным дисциплинам, - установка для изучения подшипников жидкостного трения, комбинированных опор, подшипников качения, - проектор, - экран настенно-потолочный, - моноблок, - набор наглядных пособий. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office , - Kaspersky Endpoint Security.
7.2	Аудитория ТП1 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Участок проб и подготовки образцов Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - многофункциональный отрезной станок с охлаждением QG-4A, - шлифовально-полировальный станок LAP-1X, - шлифовальный станок MPJ-35, - шкаф лабораторный вытяжной, - набор для заливки образцов.
7.3	Аудитория ТП2 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №1 Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - станок токарно-винторезный с универсальной цифровой индикацией JET GHB-1340A DRO, - универсальный фрезерный станок JET JMD-939GH, - станок сверлильный, - заточной станок «Корвет», - верстак слесарный – 6 шт., - набор токарных резцов, - набор осевого режущего инструмента, - набор фрез, - набор шлифовальных кругов, - штангенциркули ШЦ-1-125, - микрометры МК-25, - линейки стальная измерительная 300 мм, - линейки стальная измерительная 500 мм, - стол сварочный с автономной вытяжкой ССПП-1900-650 Р, - сварочный аппарат «Ресанта – САИ-190», - сварочный полуавтомат «Ариа» с подающим механизмом для проволоки, - сварочный трансформатор,

	- установка для электроискрового легирования Alier-Metall G53 – 8 шт., - печь электрокамерная с вытяжкой ЭКПС-10 – 2 шт., - многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR 200, - твердомер переносной ТЭМП-4, - весы лабораторные ВК-300, - стационарный твердомер по Микро-Виккерсу «Метолаб 502», - микроскоп металлографический 4ХС с видеокамерой, - установка для испытаний на абразивный износ по методу Бриннеля-Ховарта ТММ-112.
7.4	Аудитория ТПЗ (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №2 Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - двухвалковая клеть к прокатному стану, - редуктор к прокатному стану, - наплавочная установка УСН60-500/1400 SAW, - печь камерная НКО 9.15.6,5/8М, - кран гаражный гидравлический 3 т С10601D, - наглядные пособия по курсу «Механическое оборудование прокатных цехов».
7.5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - KOMPAS-3D, - ANSYS, - интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus, - Kaspersky Endpoint Security. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание лекций должно отвечать ряду дидактических принципов, главными из которых является: целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность. Содержание лекции должно быть предварительно освещено вначале занятия в соответствии с планом лекции.

Материал лекции требует всестороннего, последовательного, логически стройного изложения и должен иметь завершенный характер. Объем научной информации должен быть четко систематизирован и методически проработан, высказываемые суждения доказательны, аргументированы. Лекции должен быть доступны для понимания. Вводимые термины и названия должны быть разъяснены. Главные мысли и положения должны быть выделены, формулировки выводов сделаны четко, лаконично. Обучающимся должна быть предоставлена возможность слушать, осмысливать и кратко записывать информацию.

Для каждой лекции подбирается соответствующий дидактический и демонстрационный материал (слайды, иллюстрации, экспериментальные образцы) и ссылки на источники (книги, журналы, сайты).

В заключение каждой лекции подразумевается подведение общего итога, обобщение материала, формулировка выводов, ответы на вопросы студентов.

Для лучшего усвоения и закрепления основных теоретических приложений изучаемого курса предусмотрено проведение практических занятий и лабораторных занятий Необходимым условием успешного участия в практических и лабораторных занятиях является самостоятельная подготовка обучающихся.

В семестре 7 предусмотрено выполнение курсового проекта, который дает возможность студентам сформировать профессиональные компетенции в области организации эксплуатации, ремонта металлургических машин и оборудования.

Задачей студента является разработка организации производственной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта металлургических машин. При выполнении курсового проекта, студент должен изучить конструкцию машины, ее отдельных узлов и агрегатов. Уметь определять неисправности оборудования, выявлять причины, вызывающие эти неисправности, выбрать рациональный путь их выявления, предупреждения и устранения, а также составлять инструкции по технической эксплуатации, карты и схемы смазки, правила техники безопасности, графики пла-

новых ремонтов, эксплуатационную и ремонтную документацию.

При выполнении курсового проекта студент должен показать умение работать с литературой, производить инженерные расчеты, грамотно оформлять чертежи и пояснительную записку.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе обучающегося. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется и контролируется с помощью:

- вопросов для самоконтроля;
- защиты домашних заданий;
- защиты практических и лабораторных работ;
- защиты курсового проекта.