

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
А.С. Савинов

«11» сентября 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

Проектирование металлургических машин и комплексов

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

Очная

Институт  
Кафедра

Металлургии, машиностроения и материаловедения  
Проектирования и эксплуатации металлургических ма-  
шин и оборудования

Курс  
Семестр

5  
9

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 28.10.2016 г. № 1343.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «08» сентября 2017 г., протокол № 2


Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

профессор, к.т.н.

 /Ю.В. Жиркин /

Рецензент:

*и.о. гл. механика ООО «НПЦ «Гальва»», к.т.н.*

 / В.А. Русанов/

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения / дополнения	Дата № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	04.09.2018. Протокол №1	
2	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	04.09.2019. Протокол №1	
3	Раздел 9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	04.09.2019. Протокол №1	
4	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	31.08.2020. Протокол №1	



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Восстановление металлургического оборудования» являются овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, специализации Проектирование металлургических машин и комплексов.

Для достижения поставленной цели необходимо сформировать у студентов способность анализировать причины отказов оборудования и принимать решения по повышению эффективности технической эксплуатации оборудования.

## 2 Место дисциплин в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Восстановление металлургического оборудования» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы Б1.В.ДВ.03.02

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения цикла базовых дисциплин Основы трибологии Б1.В.02, Проектирование оборудования цехов сталеплавильного производства Б1.В.ОД.8, Проектирование оборудования аглодоменного производства, Б1.В.ОД.9 Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов, Б1.В.ОД.10 Проектирование оборудования прокатного и волочильного производства.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при сдаче государственного экзамена и защите ВКР

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Восстановление металлургического оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-4 способностью проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
Знать	основные понятия и определения. методы технического обслуживания особенности технического обслуживания
Уметь	корректно выражать и аргументировано обосновывать предлагаемые решения. распознавать эффективное решение от неэффективного. выделять проблемы технического обслуживания
Владеть	профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; методами технического обслуживания металлургических машин
	ПК-11 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации
Знать	основные понятия и определения. методы технического обслуживания особенности технического обслуживания
Уметь:	корректно выражать и аргументировано обосновывать предлагаемые решения. распознавать эффективное решение от неэффективного. выделять проблемы технического обслуживания
Владеть:	профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; методами технического обслуживания металлургических машин

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 76,1 акад. часа;
- аудиторная работа – 72 часа;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часа;
- самостоятельная работа – 32,2 часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатория	практич.				
Восстановление металлургического оборудования	9							ПК-4 ПК-11
1.1.Эксплуатационная надёжность металлургических машин		8		10	10	Подготовка к практическим занятиям	Защита практических работ	ПК-4 знать, уметь, владеть
1.2. Повреждения деталей металлургических машин. Оценка предельного состояния изделия.		6		6/ЗИ	5	Подготовка к практическим занятиям	Защита практических работ	ПК-4, знать
1.3. Смазывание и смазочные материалы узлов трения металлургических машин		6	4/ЗИ	2/ЗИ	5	Подготовка к лабораторным занятиям	Отчёт по лабораторным работам	ПК-4, ПК-11 знать, уметь, владеть
1.4.Техническая диагностика		2	4/ЗИ		2,2	Подготовка к лабораторным занятиям	Отчёт по лабораторным работам	ПК-11 знать, уметь, владеть
1.5. Система технического обслуживания и ремонта металлургических машин.		4			5	Изучение литературы	Собеседование	ПК-4 знать, уметь, владеть
1.6. Методы проведения ремонтов. Технологический процесс ремонта узлов. Способы восстановления деталей. Способы сборки узлов		10	10		5	Подготовка к лабораторным занятиям	Отчёт по лабораторным работам	ПК-11 ПК-4 знать, уметь
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>32,2</b>	<b>Экзамен</b>	<b>ПК-3 ПК-4 ПК-12 ПСК-3,4</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Восстановление металлургического оборудования» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Восстановление металлургического оборудования» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и лекций-визуализаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Теоретический материал на лекциях-визуализациях представляется в виде визуальных материалов (демонстрационный материал).

При проведении практических занятиях используются контекстное обучение и эвристическая беседа.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к практическим занятиям и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Восстановление металлургического оборудования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

### **Перечень тем практических работ:**

1. Стратегии восстановлений при внезапных отказах
2. Восстановление при постепенных отказах
3. Определение ресурсных характеристик пары трения
4. Исследование работоспособности пар трения металлургических машин.

### **Перечень лабораторных работ:**

1. Исследование работоспособности подшипников качения подшипниковых опор валков клетей кварто.
2. Восстановление работоспособности универсального шпинделя
3. Исследование работоспособности карбонитрированных зубчатых колес.

### **Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену**

1. Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.
2. Показатели безотказности и их характеристика.
3. Интенсивность отказов и ее сущность.
4. Пути повышения безотказности.
5. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.
6. Виды смазки и их краткая характеристика.
7. Условия реализации жидкостной смазки.
8. Условия реализации граничной смазки.
9. Общая характеристика смазочных материалов.
10. Свойства минеральных масел.
11. Свойства пластичных смазочных материалов.
12. Методика выбора смазочных материалов для узлов трения.

13. Методика выбора марки минерального масла для подшипников скольжения.
14. Системы смазывания и их краткая характеристика.
15. Содержание системы ТО и Р.
16. Виды технического обслуживания. Ремонтный цикл и его структура.
17. Критерии оценки предельного состояния.
18. Критерии предельного износа.
19. Методика определения предельного износа по условию прочности.
20. Методы диагностирования и их краткая характеристика.
21. Технологический процесс ремонта узлов.
22. Способы монтажа юбирования

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4	способностью проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Знать	основные понятия и определения. основные понятия и определения. методы монтажа оборудования	<b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.</li> <li>2. Показатели безотказности и их характеристика.</li> <li>3. Интенсивность отказов и ее сущность.</li> <li>4. Пути повышения безотказности.</li> <li>5. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</li> <li>6. Виды смазки и их краткая характеристика.</li> <li>7. Условия реализации жидкостной смазки.</li> <li>8. Условия реализации граничной смазки.</li> <li>9. Общая характеристика смазочных материалов</li> </ol>
Уметь	корректно выражать и аргументировано обосновывать предлагаемые решения. распознавать эффективное решение от неэффективного выделять проблемы технического обслуживания	<b>Перечень тем практических работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегии восстановлений при внезапных отказах</li> <li>2. Восстановление при постепенных отказах</li> <li>3. Определение ресурсных характеристик пары трения</li> <li>4. Исследование работоспособности пары трения металлургических машин.</li> </ol>
Владеть	профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; Методами технического	<b>Перечень лабораторных работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование работоспособности подшипников качения подшипниковых опор валков клетей кварто.</li> <li>2. Восстановление работоспособности универсального шпинделя</li> <li>3. Исследование работоспособности карбонитрированных зубчатых колес.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	обслуживания металлургических машин	
ПК-11 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации		
Знать	<p>основные понятия и определения. научно-техническую информацию о восстановлению машин</p> <p>9.</p>	<p><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</b></p> <p><i>Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.</i></p> <p><i>Показатели безотказности и их характеристика.</i></p> <p><i>Интенсивность отказов и ее сущность.</i></p> <p><i>Пути повышения безотказности.</i></p> <p><i>Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</i></p> <p><i>Виды смазки и их краткая характеристика.</i></p> <p><i>Условия реализации жидкостной смазки.</i></p> <p><i>Условия реализации граничной смазки.</i></p> <p><i>Общая характеристика смазочных материалов</i></p>
Уметь	<p>корректно выражать и аргументировано обосновывать предлагаемые решения.</p> <p>распознавать эффективное решение от неэффективного.</p> <p>выделять проблемы технического обслуживания</p>	<p><b>Перечень тем практических работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегии восстановлений при внезапных отказах</li> <li>2. Восстановление при постепенных отказах</li> <li>3. Определение ресурсных характеристик пары трения</li> <li>4. Исследование работоспособности пар трения металлургических машин.</li> </ol>
Владеть	<p>профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин;</p> <p>методами технического обслуживания металлургических машин</p>	<p><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование работоспособности подшипников качения подшипниковых опор валков клетей кварто.</li> <li>2. Восстановление работоспособности универсального шпинделя</li> <li>3. Исследование работоспособности карбонитрированных зубчатых колес.</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Восстановление металлургического оборудования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена. Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Жиркин, Ю. В. Надежность металлургических машин : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3517.pdf&show=dcatalogues/1/1514337/3517.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

### б) Дополнительная литература:

1. Жиркин, Ю. В. Эксплуатация металлургических машин. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2720.pdf&show=dcatalogues/1/1132030/2720.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Жиркин, Ю. В. Экспериментальные исследования узлов трения линии привода валков листопркатных станок: учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3719.pdf&show=dcatalogues/1/1527678/3719.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

### в) Методические указания:

1. Михайлицын, С. В. Восстановление и упрочнение деталей машин : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, А. В. Ярославцев ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 179 с. : ил., табл., схемы, диагр., граф., эскизы, черт. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3284.pdf&show=dcatalogues/1/1137415/3284.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0932-8.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения необходимого при изучении дисциплины представлен ниже в виде таблицы.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Maneger	свободно распространяемое	бессрочно
7-Zip	свободно распространяемое	бессрочно

## Перечень необходимых Интернет-ресурсов:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: <https://elibrary.ru/>
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.com/>
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www1.fips.ru/>
5. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.magtu.ru>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Лабораторные установки, измерительные приборы и инструменты для выполнения лабораторных работ: – Профилометр Mitutoyo Surftest SJ-210. – Установка по исследованию величины коэффициента трения ТММ-32А. – Машина Арчарда. – Измерительный инструмент (микрометр, штангенциркуль). – Макет загрузочного устройства доменной печи. – Макет конусной дробилки. – Макет участка разлива чугуна.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета.