

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 материалобработки  
А.С. Савинов

«20» октября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы

Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт  
Кафедра

Курс

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

5

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от 20 октября 2015 г. № 1170.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «05» октября 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена: профессор, к.т.н.






 / Ю.В. Жиркин/

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ «Гальва»

 / Р.М. Аксанов/

**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	02.09.2017. Протокол №1	
2	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	04.09.2018. Протокол №1	
3	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	04.09.2019. Протокол №1	
4	Раздел 9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	04.09.2019. Протокол №1	
5	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	31.08.2020. Протокол №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

## 2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» Б1.В.ОД.7 входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения цикла Б1.Б.14 Теоретическая механика, Б1.Б.15 Соппротивление материалов, Б1.Б.16 Теория машин и механизмов, Б1.Б.17 Детали машин, Б1.Б.22 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.Б.23 Основы технологии машиностроения

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении следующих дисциплин Б1.В.ОД.8 Механическое оборудование аглодоменных цехов, Б1.В.ОД.9 Механическое оборудование прокатных цехов, Б1.В.ОД.13 Механическое оборудование сталеплавильных цехов, Б1.В.ОД.5. Технологические линии и комплексы металлургических цехов.

Материал дисциплины монтаж, эксплуатация и ремонт металлургического оборудования является составной частью государственного экзамена и выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» обучающийся должен обладать следующие компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаем	
Знать	- основные определения и понятия - основные требования и правила при монтаже и наладки - требования к качеству монтажа и наладки оборудования
Уметь:	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. - обсуждать способы эффективного решения по качеству монтажа и наладки - распознавать эффективное решение от неэффективного
Владеть:	- профессиональным языком предметной области знания - способами демонстрации умения анализировать ситуацию - способами оценивания значимости и практической

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	пригодности полученных результатов
ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
Знать	- основные определения и понятия - основные требования и правила проверки технического состояния - методы технического обслуживания и ремонта машин
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. - обсуждать способы эффективного решения по текущему ремонту машин - распознавать эффективное решение от неэффективного
Владеть	- профессиональным языком предметной области знания - способами демонстрации умения анализировать ситуацию - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 единиц, 216 часов, в том числе:

- контактная работа – 35,3 акад. часов
- аудиторная работа – 10 акад. часов
- внеаудиторная работа – 5,3 акад. часов
- в форме практической подготовки – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 172 акад. часов
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов

Раздел/ тема дисциплины	курс	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	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Эксплуатация металлургических машин	5							
1.1. Повреждения деталей металлургических машин.		1			12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
1.2. Система технического обслуживания и ремонта металлургических машин.		1			20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы Устный опрос	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
1.3. Оценка предельного состояния изделия.		1		5/2И	20	Подготовка к практическому	Практические работы	ПК-12(зув) ПК-13(зув)

Раздел/ тема дисциплины	курс	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	лаборат. занятия	практич. занятия				
Пределные износы в сопряжениях узлов трения.					занятию. Поиск доп. информации по теме			
1.4. Смазка и смазочные материалы. Системы смазывания. Выбор смазочных материалов для узлов трения		2		5/2И	20	Подготовка к практическому занятию. Поиск доп. информации по теме	Практические работы	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
<b>Итого по разделу</b>		<b>5</b>		<b>10/4И</b>	<b>72</b>			
2. Технологический процесс ремонта узлов.								
2.1. Сборка типовых узлов	5	1	4/2И		20	Поиск доп. информации по теме. Подготовка к лабораторному занятию	Лабораторные работы.	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
2.2. Методы восстановления деталей. Ремонт деталей <i>общего назначения.</i>		1			20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы Устный опрос	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
2.3. Техническая диагностика		1	2/2И		20	Поиск доп. информации по теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Лабораторные работы.	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
<b>Итого по разделу</b>		<b>3</b>	<b>6/4И</b>		<b>60</b>			
3. Монтаж металлургических машин								
3.1. Геодезическое обоснование монтажа.	5	1			20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы Устный опрос	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
3.2. Способы установки и выверки оборудования		1	4		20	Поиск доп. информации по теме. Подготовка к лабораторному занятию	Лабораторные работы.	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
<b>Итого по разделу</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>40</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>10</b>	<b>10/4И</b>	<b>10/4И</b>	<b>172</b>		<b>Экзамен Курсовой проект</b>	ПК-12(зув) ПК-13(зув)

## 5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Монтаж, эксплуатация и

ремонт металлургических машин и оборудования» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе изложения лекционного материала используются презентации, плакаты по теме занятий, наглядные пособия.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» используются специализированные интерактивные технологии:

- Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.
- Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

Практические/ лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

По дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде изучения учебной литературы с проработкой материала и выполнения контрольных работ с консультациями преподавателя.

### **Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

*АКР №1 «Предельные износы в парах трения»*

*АКР №2 «Выбор смазочных материалов»*

### **Задачи для самостоятельных контрольных работ**

*1. Средняя наработка подшипников скольжения механизма уравнивания шпинделей  $T=40$  суток, коэффициент вариации  $v=0,35$ . Найти вероятность отказов  $Q$  ( $t=30$ ) и вероятность появления не менее двух отказов за тот же промежуток времени.*

*2. Средняя наработка секции рольганга, включающей 10 равнонадежных роликов составляет 90 суток. Межремонтный период равен 30 суткам. Найти вероятность отказа ролика в межремонтный период и вероятность возникновения более двух отказов секции рольганга.*

## **Лабораторные работы**

*№1 Настройка централизованной автоматической системы смазывания*

*№2 Центровка валов по полумуфтам*

*№3 Установка корпуса редуктора на проектную отметку*

*№4 Выбор базовых деталей в плане.*

## **Примерные практические работы**

*№1 Определение дефектов люминесцентным дефектоскопом ЛД-4*

*№2 Дефектоскопия подшипников качения*

*№3 Настройка централизованной автоматической системы смазывания*

## **Курсовой проект**

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых проектов у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовому проекту и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.



## 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-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаем		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия</li> <li>- основные требования и правила при монтаже и наладки</li> <li>- требования к качеству монтажа и наладки оборудования</li> </ul>	<p><b>Вопросы для самопроверки</b></p> <p><i>Показатели надёжности.</i></p> <p><i>Пути повышения безотказности.</i></p> <p><i>Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</i></p> <p><i>Износ деталей во времени. Пути повышения износостойкости.</i></p> <p><i>Условия приработки трущихся поверхностей.</i></p> <p><i>Виды изнашивания и их краткая характеристика.</i></p> <p><i>Содержание системы ТО и Р.</i></p> <p><i>Виды технического обслуживания. Ремонтный цикл и его структура.</i></p> <p><i>Смазки и их краткая характеристика</i></p> <p><i>Условия реализации жидкостной смазки.</i></p>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения по качеству монтажа и наладки</li> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного.</li> </ul>	<p><b>Перечень заданий для практических занятий (пример):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка образцов к дефектоскопии</li> <li>2. Устройство и принцип работы прибора ИСП-1. Подготовка прибора к работе</li> <li>3. Оценка состояния подшипников.</li> <li>4. Работа централизованной смазочной системы петлевого типа</li> <li>5. Работа централизованной смазочной системы концевой типа.</li> </ol>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональным языком предметной области знания</li> <li>- способами демонстрации умения анализировать ситуацию</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для экзамена:</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>Пути повышения безотказности.</i></p> <p><i>Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</i></p> <p><i>Износ деталей во времени. Пути повышения износостойкости.</i></p> <p><i>Условия приработки трущихся поверхностей.</i></p> <p><i>Виды изнашивания 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> <p><i>Свойства минеральных масел.</i></p> <p><i>Свойства пластичных смазочных материалов.</i></p> <p><i>Методика выбора смазочных материалов для узлов трения.</i></p> <p><i>Методика выбора марки минерального масла для подшипников скольжения.</i></p> <p><i>Системы смазывания и их краткая характеристика</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия</li> <li>- основные требования и правила проверки технического состояния</li> <li>- методы технического обслуживания и ремонта машин</li> </ul>	<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>Пути повышения безотказности.</i></p> <p><i>Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</i></p> <p><i>Износ деталей во времени. Пути повышения износостойкости.</i></p> <p><i>Условия приработки трущихся поверхностей.</i></p> <p><i>Виды изнашивания 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> <p><i>Свойства минеральных масел.</i></p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения по текущему ремонту машин</li> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p><i>Регулировка цилиндрических зацеплений.</i></p> <p><i>Регулировка конических зацеплений.</i></p> <p><i>Регулировка червячных зацеплений. Регулировка глобоидных зацеплений.</i></p> <p><i>Способы установки оборудования.</i></p> <p><i>Способы выверки оборудования.</i></p> <p><i>Опτικο-геодезический метод установки базовых деталей.</i></p> <p><i>Методика центровки валов.</i></p> <p><i>Технология монтажа прокатной клетки.</i></p> <p><i>Технология монтажа многоопорных трансмиссионных валов</i></p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональным языком предметной области знания</li> <li>- способами демонстрации умения анализировать ситуацию</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p><b>Примерные темы для курсового проекта:</b></p> <p><i>Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода барабана моталки стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК»</i></p> <p><i>Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода виткосборника стана 170 сортовой цех ОАО «ММК»</i></p> <p><i>Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма тянуще-правильной машины сортовой МНЛЗ ККЦ</i></p> <p><i>Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода роликов станции подготовки рулонов ЛПЦ-11 ОАО «ММК»</i></p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и 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.

**Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература**

1. Жиркин, Ю. В. Экспериментальные исследования узлов трения линии привода валков листопркатных станов: 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=dcatalogu>

[es/1/1527678/3719.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1527678/3719.pdf&view=true) (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

**б) Дополнительная литература**

1. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин: практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. – Макрообъект.
2. Жиркин, Ю. В. Основы трибологии : практикум / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 51 с. : ил., табл., схемы. - ISBN 978-5-9967-1164-2. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3642.pdf&show=dcatalogues/1/1524717/3642.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. 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.

**в) Методические указания для студентов:**

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.

**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 Manager	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.mgtu.ru>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

<b>Тип и название аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>
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 разливки 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.