

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  
«11» сентября 2017 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  
2017 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 «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/



## 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» 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.21 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.Б.22 Основы технологии машиностроения

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении следующих дисциплин Б1.В.14 Механическое оборудование для глубокой переработки металлов, Б1.В.ДВ.03.01 Динамика и прочность технологических машин, Б1.В.ДВ.05.01. Металлургические подъемно-транспортные машины.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	-способами оценивания значимости и практической 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 12 единиц, 432 часов, в том числе:

- контактная работа – 35,4 акад. часов
- аудиторная работа – 30 акад. часов
- внеаудиторная работа – 5,4 акад. часов
- в форме практической подготовки – 4 акад. часа
- самостоятельная работа – 384 акад. часов
- подготовка к экзамену – 12,6 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	Лабораторные занятия	практические занятия				
1. Эксплуатация металлургических машин	5							
1.1. Повреждения деталей металлургических машин.		1			42	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
1.2. Система технического обслуживания и ремонта металлургических машин.		1			42	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы Устный опрос	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	Лабораторные занятия	практические занятия				
1.3. Оценка предельного состояния изделия. Предельные износы в сопряжениях узлов трения.		1	5/2И		42	Подготовка к практическому занятию. Поиск доп. информации по теме	Практические работы	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
1.4. Смазка и смазочные материалы. Системы смазывания. Выбор смазочных материалов для узлов трения		2	3/2И		42	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>8/4И</b>		<b>168</b>			
2. Технологический процесс ремонта узлов.								
2.1. Сборка типовых узлов	5	1		4/3И	43	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			42	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы Устный опрос	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
2.3. Техническая диагностика		1		2/3И	42	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>6/6И</b>	<b>127</b>			
3. Монтаж металлургических машин								
3.1. Геодезическое обоснование монтажа.	5	1			45	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольные работы Устный опрос	ПК-12(зув) ПК-13(зув)
3.2. Способы установки и выверки оборудования		1		6	44	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>6</b>	<b>89</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>10</b>	<b>8/4И</b>	<b>12/6И</b>	<b>384</b>		<b>Экзамен Зачет 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 аудиторские 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

## 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>
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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 зачета:**

– «зачтено» – 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.

– «не зачтено» – 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=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.magtu.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.