

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

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ 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

Курс  
Семестр

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

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 «Эксплуатация 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 «Эксплуатация металлургического оборудования» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

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 «Эксплуатация металлургического оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-3 способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства
Знать	Основные понятия и определения. Методы технического обслуживания. Особенности технического обслуживания
Уметь:	корректно выражать и аргументированно обосновывать предлагаемые решения. распознавать эффективное решение от неэффективного. Выделять проблемы технического обслуживания
Владеть:	профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-3 способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства
	основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; Методами технического обслуживания металлургических машин
	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 аргументированно 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-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств
Знать	Основные понятия и определения. Методы технического обслуживания. Особенности технического обслуживания
Уметь:	корректно выражать и аргументированно 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
	ПСК-3.4. способностью обеспечивать информационное обслуживание технологических комплексов для металлургического производства
Знать	Основные понятия и определения. Информационные системы об отказах оборудования. Содержание информационных систем об отказах оборудования
Уметь:	корректно выражать и аргументированно обосновывать предлагаемые решения. Использовать информационные системы об отказах оборудования. Анализировать результаты работы информационных систем
Владеть:	профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-3 способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства
	Приемами эксплуатации информационных систем. Анализом результатов работы информационных систем при решении задач эксплуатации оборудования

#### 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	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лаборат.	ипрактич.				
Введение в дисц. Эксплуатация металлургического оборудования	9	5			4,6	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-3(зув) ПК-4 (зув) ПСК-3,4 (зув)
1.1.Эксплуатационная надёжность металлургических машин	9	6		9/3 И	4,6	Подготовка к практическим занятиям	Защита практических работ	ПК-3(зув)
1.2. Повреждения деталей металлургических машин. Оценка предельного состояния изделия.	9	5		9/3 И	4,6	Подготовка к практическим занятиям	Защита практических работ	ПК-4 (зув)
1.3. Смазывание и смазочные материалы узлов трения металлургических машин	9	5	6/2И		4,6	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3(зув) ПК-4 (зув)
1.4.Техническая диагностика	9	5	6/2И		4,6	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПСК-3,4 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лаборат.	практич.				
							работ	
1.5. Система технического обслуживания и ремонта металлургических машин.	9	5			4,6	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-3(зув) ПК-4 (зув)
1.6. Методы проведения ремонтов. Технологический процесс ремонта узлов. Способы восстановления деталей. Способы сборки узлов	9	5	6/2И		4,6	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3(зув) ПК-4 (зув)
<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 «Эксплуатация металлургического оборудования» используются традиционная и модульно - компетентностные технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Эксплуатация 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 «Эксплуатация металлургического оборудования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

### **Перечень лабораторных работ**

1. Определение дефектов деталей люминесцентным дефектоскопом
2. Дефектоскопия подшипников качения
3. Настройка централизованной автоматической системы смазывания

### **Перечень практических работ**

1. Центровка валов по полумуфтам
2. Установка корпуса редуктора на проектную отметку
3. Выверка базовых деталей в плане.

### **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 оборудования

## **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-3 способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции		
Знать	основные понятия и определения методы технического обслуживания. особенности технического обслуживания	<p><i>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</i></p> <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> </ol>
Уметь	корректно выражать и аргументировано обосновывать предлагаемые решения. распознавать эффективное решение от неэффективного выделять проблемы технического обслуживания	<p><i>Перечень практических работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центровка валов по полумуфтам</li> <li>2. Установка корпуса редуктора на проектную отметку</li> <li>3. Выверка базовых деталей в плане.</li> </ol>
Владеть	профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; Методами технического обслуживания металлургических машин	<p><i>Перечень лабораторных работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение дефектов деталей люминесцентным дефектоскопом</li> <li>2. Дефектоскопия подшипников качения</li> <li>3. Настройка централизованной автоматической системы смазывания</li> </ol>
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 монтажа оборудования	<p><i>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</i></p> <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> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</p> <p>6. Виды смазки и их краткая характеристика.</p> <p>7. Условия реализации жидкостной смазки.</p>
Уметь	<p>корректно выражать и аргументированно обосновывать предлагаемые решения.</p> <p>распознавать эффективное решение от неэффективного. Выделять проблемы технического обслуживания</p>	<p><i>Перечень практических работ</i></p> <p>1. Центровка валов по полумуфтам</p> <p>2. Установка корпуса редуктора на проектную отметку</p> <p>3. Выверка базовых деталей в плане.</p>
Владеть	<p>профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; Методами технического обслуживания металлургических машин</p>	<p><i>Перечень лабораторных работ</i></p> <p>1. Определение дефектов деталей люминесцентным дефектоскопом</p> <p>2. Дефектоскопия подшипников качения</p> <p>3. Настройка централизованной автоматической системы смазывания</p>
<p>ПК-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>		
Знать	<p>Основные понятия и определения. Методы моделирования машин</p>	<p><i>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</i></p> <p>1. Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.</p> <p>2. Показатели безотказности и их характеристика.</p> <p>3. Интенсивность отказов и ее сущность.</p> <p>4. Пути повышения безотказности.</p> <p>5. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</p> <p>6. Виды смазки и их краткая характеристика.</p> <p>Условия реализации жидкостной смазки.</p>
Уметь	<p>корректно выражать и аргументированно обосновывать предлагаемые решения.</p> <p>распознавать эффективное решение от неэффективного. Выделять проблемы технического обслуживания</p>	<p><i>Перечень практических работ</i></p> <p>1. Центровка валов по полумуфтам</p> <p>2. Установка корпуса редуктора на</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>проектную отметку</p> <p>3. Выверка базовых деталей в плане.</p>
Владеть	<p>профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; основными методами решения задач в области эксплуатации металлургических машин; Методами технического обслуживания металлургических машин</p>	<p><i>Перечень лабораторных работ</i></p> <p>1. Определение дефектов деталей люминесцентным дефектоскопом</p> <p>2. Дефектоскопия подшипников качения</p> <p>3. Настройка централизованной автоматической системы смазывания</p>
<p>ПСК-3.4 способностью обеспечивать информационное обслуживание технологических комплексов для металлургического производства</p>		
Знать	<p>Основные понятия и определения. Информационные системы об отказах оборудования. Содержание информационных систем об отказах оборудования</p>	<p><i>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</i></p> <p>1. Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.</p> <p>2. Показатели безотказности и их характеристика.</p> <p>3. Интенсивность отказов и ее сущность.</p> <p>4. Пути повышения безотказности.</p> <p>5. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.</p> <p>6. Виды смазки и их краткая характеристика.</p> <p>7. Условия реализации жидкостной смазки.</p>
Уметь	<p>корректно выражать и аргументированно обосновывать предлагаемые решения. Использовать информационные системы об отказах оборудования. Анализировать результаты работы информационных систем</p>	<p><i>Перечень практических работ</i></p> <p>1. Центровка валов по полумуфтам</p> <p>2. Установка корпуса редуктора на проектную отметку</p> <p>3. Выверка базовых деталей в плане.</p>
Владеть	<p>профессиональным языком в области эксплуатации металлургических машин; Приемами эксплуатации информационных систем. Анализом результатов работы информационных систем при решении задач эксплуатации оборудования</p>	<p><i>Перечень лабораторных работ</i></p> <p>1. Определение дефектов деталей люминесцентным дефектоскопом</p> <p>2. Дефектоскопия подшипников качения</p> <p>3. Настройка централизованной автоматической системы смазывания</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Эксплуатация 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. 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/1/113203\\_0/2720.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2720.pdf&show=dcatalogues/1/113203_0/2720.pdf&view=true) (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

### б) Дополнительная литература:

1. Жиркин, Ю. В. Эксплуатация металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 51 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3259.pdf&show=dcatalogues/1/1137142/3259.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Жиркин, Ю.В., Мироненков, Е. И. Системы смазывания металлургических машин: учебное пособие / Е. И. Мироненков, Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 96 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=553.pdf&show=dcatalogues/1/1098440/553.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0279-4.

### в) Методические указания:

1. Жиркин, Ю. В. Эксплуатация металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 51 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3259.pdf&show=dcatalogues/1/1137142/3259.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Жиркин Ю.В. Эксплуатация и ремонт металлургических машин: методические указания / Ю.В. Жиркин; МГТУ. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 21 с.

3. Жиркин Ю.В. Эксплуатация металлургических машин. Лабораторный практикум: методические указания / Ю.В. Жиркин; МГТУ. – Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 29 с.

.

### 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.