

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



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММиМ  
А.С.Савинов  
«20» января 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ ВОЛОЧИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

Проектирование металлургических машин и комплексов

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

Очная

Институт

Металлургии, машиностроения и материалообработки

Кафедра

Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

Курс

4

Семестр

8

Магнитогорск  
2017 г.

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и комплексов «19» января 2017г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и металлообработки «20» января 2017 г., протокол № 4.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.,  
 / М.Г. Слободянский/

Рецензент:

начальник проектно-конструкторского  
отдела ООО «МРК»

 / А.Н. Наумов/



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование технологических машин и комплексов волоочильного производства» являются:

- формирование у студентов системы знаний по вопросам проектирования технологических машин и комплексов волоочильного производства;
- приобретение навыков разработки проекта реконструкции основного и вспомогательного оборудования;
- формирование навыков систематического изучения научно-технической информации;
- *овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация Проектирование металлургических машин и комплексов.*

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Проектирование технологических машин и комплексов волоочильного производства» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: Б1.Б.10 «Математика», Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.14 «Информационные технологии», Б1.Б.16 «Инженерная графика», Б1.Б.15 «Теоретическая механика», Б1.В.ДВ.01.01 «Введение в специальность», Б1.Б.23 «Метрология, стандартизация, сертификация и основы взаимозаменяемости», Б1.Б.22 «Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов», Б1.В.ДВ.05.01 «Проектная оценка надежности технических объектов».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении: Б1.В.ДВ.04.01 «Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин», Б1.В.ДВ.04.02 «Организация производства и менеджмент».

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

В результате освоения дисциплины «Проектирование технологических машин и комплексов волоочильного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</b>	
Знать	- Процедуру подготовки и подачи заявки на патентование объекта интеллектуальной собственности. - Правила написания отзывов и заключения на проекты стандартов. - Методику подготовки рационализаторских предложений и их внедрения в производство.
Уметь	- Составлять заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Подготавливать заключения на проекты стандартов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- Разрабатывать и оформлять рационализаторские предложения.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками подготовки заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы.</li> <li>- Навыками подготовки заключения на проекты стандартов.</li> <li>- Навыками подготовки рационализаторских предложений.</li> </ul>
<b>ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения</b>	
Знать	стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов изделий машиностроения
Уметь	применять стандартные методы расчета при проектировании машин; использовать системы САПР при проектировании машин; разрабатывать конструкторскую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования; применять различные методы расчета деталей и узлов машин при их проектировании.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>Навыками применения стандартных методов расчета при проектировании машин;</li> <li>Навыками использования систем САПР при проектировании машин;</li> <li>Навыками разработки конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования;</li> <li>Навыками применения различных методов расчета деталей и узлов машин при их проектировании.</li> </ul>
<b>ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</b>	
Знать	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. правила подготовки технического задания на проектирование технических объектов металлургического производства;</li> <li>2. правила подготовки технического задания на реконструкцию технических объектов металлургического производства</li> </ol>
Уметь	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. составлять техническое задание на реконструкцию технических объектов металлургического производства;</li> <li>2. составлять техническое задание на проектирование технических объектов металлургического производства;</li> </ol>
Владеть	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками составления технического задания на реконструкцию технических объектов;</li> <li>2. навыками составления технического задания на проектирование технических объектов;</li> </ol>



#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 86,8 акад. часов:
  - аудиторная – 85 акад. часа;
  - внеаудиторная – 1,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 21,2 акад. час;

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	занятиялаборат.	практич. занятия				
1. Введение в дисциплину	8	4					ПК-10(зув)	
<b>Итого по разделу</b>	<b>8</b>	<b>4</b>						
2. Волочильные станы с прямолинейным движением материала и методики их проектного расчета.	8							
2.1. Основные требования при проектировании станов с прямолинейным движением материала	8	5					ПК-14(зув) ПК-16(зув)	
2.2. Проектирование цепного волочильного стана	8	5					ПК-14(зув) ПК-16(зув)	
<b>Итого по разделу</b>	<b>8</b>	<b>10</b>						
3. Барабанные волочильные станы и методики их проектного расчета.	8							
3.1. Барабанные станы однократного	8	2	17/6И	12/2И	7	Подготовка к выполнению ла-	Лабораторные работы	ПК-14(зув)

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	занятиялаборат.	практич. занятия				
волочения						бораторной и практической работ	Практическая работа	ПК-16(зув)
3.2. Многократные станы со скольжением	8	2		12/5И	7	Подготовка к практической работе	Практическая работа	ПК-14(зув) ПК-16(зув)
3.3. Многократные станы без скольжения	8	2		10/5И	7,2	Подготовка к практической работе	Практическая работа	ПК-14(зув) ПК-16(зув)
3.4. Многократные станы, работающие с противонапряжением (петлевые)	8	2						ПК-14(зув) ПК-16(зув)
3.5. Беспетлевые станы	8	2						ПК-14(зув) ПК-16(зув)
<b>Итого по разделу</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>17/6И</b>	<b>34/12 И</b>	<b>21,2</b>			
4. Трубоволоочильные станы и методики их проектного расчета.	8							
4.1. Станы прямолинейного волочения	8	5						ПК-14(зув) ПК-16(зув)
4.2. Станы бухтового волочения	8	5						ПК-14(зув) ПК-16(зув)
<b>Итого по разделу</b>	<b>8</b>	<b>10</b>						
<b>Итого за семестр</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>17/6И</b>	<b>34/12 И</b>	<b>21,2</b>		<b>Зачет</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>17/6И</b>	<b>34/12</b>	<b>21,2</b>			ПК-10зув

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	занятиялаборат.	практич. занятия				
				<b>И</b>				ПК-14(зуб) ПК-16(зуб)

**И** – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Проектирование технологических машин и комплексов волоочильного производства» применяются традиционная технология обучения, включающая в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, работу на практических занятиях и т.п.

В ходе изложения лекционного материала используются презентации, плакаты по теме занятий, наглядные пособия. На занятиях студенты выполняют задания на изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия; заполняют вслед за преподавателем схемы, таблицы по изучаемой тематике; приводят собственные примеры, очевидно подтверждающие излагаемый материал.

При проведении практических занятий используются контекстное обучение и эвристическая беседа.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование технологических машин и комплексов волоочильного производства» 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).

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

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

**Лабораторная работа №1** Изучение принципиального устройства однократного волоочильного стана барабанного типа.

Вопросы для самоподготовки:

1. Состав волоочильного стана однократного волочения.
2. Волоочильный инструмент применяемый на однократных волоочильных станах.
3. Барабаны какого типа применяются на однократных волоочильных станах?
4. Способы крепления проволоки к натяжному барабану?

**Лабораторная работа №2** Изучение принципиального устройства многократного волоочильного стана барабанного типа.

Вопросы для самоподготовки:

1. Состав волоочильного стана многократного волочения.
2. Волоочильный инструмент применяемый на многократных волоочильных станах.
3. Барабаны какого типа применяются на многократных волоочильных станах?
4. Способы крепления проволоки к натяжному барабану?
5. Мыло используемое для мокрого волочения.

**Практическая работа №1.** Проектная оценка мощности привода однократного волоочильного стана.

Вопросы для самоподготовки:

1. Методика оценки мощности привода.
2. Методика расчета усилия волочения.
3. Оценка работоспособности элементов привода натяжного барабана.

**Практическая работа №2.** Проектная оценка долговечности элементов однократного волочильного стана.

Вопросы для самоподготовки:

1. Методика оценки мощности привода.
2. Методика расчета усилия волочения.
3. Оценка работоспособности и ресурса элементов привода натяжного барабана.

**Практическая работа №3.** Проектная оценка мощности привода волочильного стана без скольжения.

Вопросы для самоподготовки:

1. Методика оценки мощности привода.
2. Методика расчета усилия волочения для станов без скольжения.
3. Оценка работоспособности и ресурса элементов привода натяжного барабана.
4. Конструкции основных деталей и узлов стана.

**Практическая работа №4.** Проектная оценка мощности привода волочильного стана со скольжением.

Вопросы для самоподготовки:

1. Методика оценки мощности привода.
2. Методика расчета усилия волочения для станов со скольжением.
3. Оценка работоспособности и ресурса элементов привода натяжного барабана.
4. Проектирование основных деталей и узлов стана.

## 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
<b>ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Процедуру подготовки и подачи заявки на патентование объекта интеллектуальной собственности.</li> <li>- Правила написания отзывов и заключения на проекты стандартов.</li> <li>- Методику подготовки рационализаторских предложений и их внедрения в производство.</li> </ul>	<p><i>Вопросы для подготовки к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Процедура подготовки и подачи</i> заявки на патентование изобретения, полезной модели, промышленного образца.</li> <li>2. <i>Основные составляющие содержания патента.</i></li> <li>3. <i>Что такое рационализаторское предложение? Методы разработки и правила подачи.</i></li> <li>4. <i>Перечень правил написания отзывов и заключения на проекты стандартов.</i></li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы.</li> <li>- Подготавливать заключения на проекты стандартов.</li> <li>- Разрабатывать и оформлять рационализаторские предложения.</li> </ul>	<p><i>Перечень заданий для практических занятий (пример):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Составление проекта заявки на изобретение.</i></li> <li>2. <i>Составление проекта заявки на полезную модель.</i></li> <li>3. <i>Составление проекта заявки на промышленный образец.</i></li> <li>4. <i>Разработка проекта рационализаторского предложения на заданную тему.</i></li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками подготовки заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы.</li> <li>- Навыками подготовки заключения на проекты стандартов.</li> <li>- Навыками подготовки рационализаторских предложений.</li> </ul>	<p><i>Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Разработка проекта привода однократного волоочильного стана и подготовка заявки на патент новой конструкции натяжного устройства.</i></li> <li>2. <i>Проектный расчет усилия волочения стана без скольжения и подготовка заявки на промышленный образец редуктора его привода.</i></li> <li>3. <i>Разработка проекта реконструкции привода многократного волоочильного стана и подготовка рационализаторского предложения.</i></li> </ol>
<b>ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов изделий машиностроения	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация волочильных станов.</li> <li>2. Проектирование однократного волочильного стана.</li> <li>3. Методика расчета усилия волочения.</li> <li>4. Волочильный инструмент.</li> <li>5. Проектирование привода однократного волочильного стана.</li> <li>6. Многократный волочильный стан со скольжением.</li> <li>7. Многократный волочильный стан без скольжения.</li> <li>8. Станы прямолинейного волочения.</li> <li>9. Станы бухтового волочения труб.</li> <li>10. Проектирование цепного волочильного стана.</li> <li>11. Методика расчета напряженного состояния волочильного инструмента.</li> <li>12. Барабанные станы однократного волочения.</li> <li>13. Методика оценки мощности привода однократного волочильного стана.</li> <li>14. Смазочные материалы, применяемые при волочении.</li> </ol>
Уметь	применять стандартные методы расчета при проектировании машин; использовать системы САПР при проектировании машин; разрабатывать конструкторскую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования; применять различные методы расчета деталей и узлов машин при их проектировании.	<p><i>Перечень заданий для практических занятий (пример):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor.</i></li> <li>2. <i>Проектный расчет элементов привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor с использованием метода конечно-элементного расчета.</i></li> <li>3. <i>Оценка долговечности основных элементов трубоволоочильного стана.</i></li> <li>4. <i>Разработать конструкторскую документацию для предлагаемой конструкции однократного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.</i></li> </ol>
Владеть	Навыками применения стандартных методов расчета при проектировании машин; Навыками использования систем САПР при проектировании машин; Навыками разработки конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования;	<p><i>Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Разработка проекта привода однократного волочильного стана в системе АСКОН Компас</i></li> <li>2. <i>Проектный расчет привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.</i></li> <li>3. <i>Разработка проекта реконструкции привода трубоволоочильного стана. Прочностной расчет деталей и узлов необходимо выполнить в системе АПМ FEM.</i></li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	Навыками применения различных методов расчета деталей и узлов машин при их проектировании.	4. <i>Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor.</i>
<b>ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</b>		
Знать	<p>правила подготовки технического задания на проектирование технических объектов металлургического производства;</p> <p>правила подготовки технического задания на реконструкцию технических объектов металлургического производства</p>	<p><i>Вопросы для подготовки к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Техническое задание.</i></li> <li><i>2. Этапы проектно-конструкторской разработки.</i></li> <li><i>3. Содержание технического задания.</i></li> <li><i>4. Техническое задание на реконструкцию оборудования. Правила составления.</i></li> </ol>
Уметь	<p>составлять техническое задание на реконструкцию технических объектов металлургического производства;</p> <p>составлять техническое задание на проектирование технических объектов металлургического производства;</p>	<p><i>Перечень заданий для практических занятий (пример):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Разработать техническое задание на проектирование ленточного конвейера с заданными техническими характеристиками.</i></li> <li><i>2. Разработать проект реконструкции привода звездочки пластинчатого питателя с целью обеспечения требуемого уровня ремонтного цикла.</i></li> </ol>
Владеть	<p>навыками составления технического задания на реконструкцию технических объектов;</p> <p>навыками составления технического задания на проектирование технических объектов;</p>	<p><i>Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Разработка проекта привода однократного волочильного стана в системе АС-КОМ Компас</i></li> <li><i>2. Проектный расчет привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.</i></li> <li><i>3. Разработка проекта реконструкции привода трубоволочильного стана. Прочностной расчет деталей и узлов необходимо выполнить в системе АПМ FEM.</i></li> <li><i>4. Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с</i></li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<i>заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor.</i>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование технологических машин и комплексов волоочильного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

- на оценку «**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.

- на оценку «**не зачтено**» - обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шубин, И. Г. Основы процесса волочения и волочильные станы : учебное пособие / И. Г. Шубин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3735.pdf&show=dcatalogues/1/1527736/3735.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Харитонов, В. А. Производство волочением проволоки из низкоуглеродистых марок стали : проектирование, технология, оборудование : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. В. Зайцева ; МГТУ, [каф. ММТ]. - Магнитогорск, 2011. - 167 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=456.pdf&show=dcatalogues/1/1079781/456.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Головизнин, С. М. Основные положения теории волочения проволоки : учебное пособие / С. М. Головизнин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2403.pdf&show=dcatalogues/1/1130099/2403.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Харитонов, В. А. Анализ процесса волочения в монолитном волокне при моделировании в программном комплексе Deform-3d : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3004.pdf&show=dcatalogues/1/1526980/3004.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. – Макрообъект.
3. Кальченко, А. А. Подготовка поверхности металла к волочению : учебное пособие / А. А. Кальченко, В. В. Рузанов ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2011. - 102 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=472.pdf&show=dcatalogues/1/1083356/472.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

**в) Методические указания:**

1. Кальченко, А. А. Волочение проволоки: учебное пособие. Ч. 1 / А. А. Кальченко, В. В. Рузанов ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2011. - 55 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=491.pdf&show=dcatalogues/1/1087847/491.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Кальченко, А.А. Оборудование волочильных цехов [Текст]: учебное пособие / А.А. Кальченко, В.В. Рузанов; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 90 с.: ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=696.pdf&show=dcatalogues/1/1112153/696.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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
MS Office 2007	Д-135 от 17.09.2007	Бессрочно
APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	Бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое ПО	Бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	Бессрочно
FAR-Manager	Свободно распространяемое ПО	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>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» <http://webofscience.com>
8. Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials <http://materials.springer.com/>
9. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» <https://www.nature.com/siteindex>
10. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН) <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
11. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Профилометр Mitutoyo Surftest SJ-210.</li> <li>– Установка по исследованию величины коэффициента трения ТММ-32А.</li> <li>– Машина Арчарда.</li> <li>– Измерительный инструмент (микрометр, штангенциркуль).</li> <li>– Макет загрузочного устройства доменной печи.</li> <li>– Макет конусной дробилки.</li> <li>– Макет участка разливки чугуна.</li> </ul>
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 информационную-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.