

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
ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения	
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"> - Навыками подготовки заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Навыками подготовки заключения на проекты стандартов. - Навыками подготовки рационализаторских предложений.
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	
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"> Навыками применения стандартных методов расчета при проектировании машин; Навыками использования систем САПР при проектировании машин; Навыками разработки конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования; Навыками применения различных методов расчета деталей и узлов машин при их проектировании.
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	
Знать	<ol style="list-style-type: none"> 1. правила подготовки технического задания на проектирование технических объектов металлургического производства; 2. правила подготовки технического задания на реконструкцию технических объектов металлургического производства
Уметь	<ol style="list-style-type: none"> 1. составлять техническое задание на реконструкцию технических объектов металлургического производства; 2. составлять техническое задание на проектирование технических объектов металлургического производства;
Владеть	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками составления технического задания на реконструкцию технических объектов; 2. навыками составления технического задания на проектирование технических объектов;

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)
Итого по разделу	8	4						
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)
Итого по разделу	8	10						
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)
Итого по разделу	8	10	17/6И	34/12 И	21,2			
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)
Итого по разделу	8	10						
Итого за семестр	8	34	17/6И	34/12 И	21,2		Зачет	
Итого по дисциплине	8	34	17/6И	34/12	21,2			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				
				И				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
ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p><i>Вопросы для подготовки к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Процедура подготовки и подачи</i> заявки на патентование изобретения, полезной модели, промышленного образца. 2. <i>Основные составляющие содержания патента.</i> 3. <i>Что такое рационализаторское предложение? Методы разработки и правила подачи.</i> 4. <i>Перечень правил написания отзывов и заключения на проекты стандартов.</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Составлять заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Подготавливать заключения на проекты стандартов. - Разрабатывать и оформлять рационализаторские предложения. 	<p><i>Перечень заданий для практических занятий (пример):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Составление проекта заявки на изобретение.</i> 2. <i>Составление проекта заявки на полезную модель.</i> 3. <i>Составление проекта заявки на промышленный образец.</i> 4. <i>Разработка проекта рационализаторского предложения на заданную тему.</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками подготовки заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Навыками подготовки заключения на проекты стандартов. - Навыками подготовки рационализаторских предложений. 	<p><i>Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Разработка проекта привода однократного волоочильного стана и подготовка заявки на патент новой конструкции натяжного устройства.</i> 2. <i>Проектный расчет усилия волочения стана без скольжения и подготовка заявки на промышленный образец редуктора его привода.</i> 3. <i>Разработка проекта реконструкции привода многократного волоочильного стана и подготовка рационализаторского предложения.</i>
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		

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"> 1. Классификация волочильных станов. 2. Проектирование однократного волочильного стана. 3. Методика расчета усилия волочения. 4. Волочильный инструмент. 5. Проектирование привода однократного волочильного стана. 6. Многократный волочильный стан со скольжением. 7. Многократный волочильный стан без скольжения. 8. Станы прямолинейного волочения. 9. Станы бухтового волочения труб. 10. Проектирование цепного волочильного стана. 11. Методика расчета напряженного состояния волочильного инструмента. 12. Барабанные станы однократного волочения. 13. Методика оценки мощности привода однократного волочильного стана. 14. Смазочные материалы, применяемые при волочении.
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"> 1. <i>Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor.</i> 2. <i>Проектный расчет элементов привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor с использованием метода конечно-элементного расчета.</i> 3. <i>Оценка долговечности основных элементов трубоволоочильного стана.</i> 4. <i>Разработать конструкторскую документацию для предлагаемой конструкции однократного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.</i>
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"> 1. <i>Разработка проекта привода однократного волочильного стана в системе АСКОН Компас</i> 2. <i>Проектный расчет привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.</i> 3. <i>Разработка проекта реконструкции привода трубоволоочильного стана. Прочностной расчет деталей и узлов необходимо выполнить в системе АПМ FEM.</i>

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>
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		
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"> 1. <i>Техническое задание.</i> 2. <i>Этапы проектно-конструкторской разработки.</i> 3. <i>Содержание технического задания.</i> 4. <i>Техническое задание на реконструкцию оборудования. Правила составления.</i>
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"> 1. <i>Разработать техническое задание на проектирование ленточного конвейера с заданными техническими характеристиками.</i> 2. <i>Разработать проект реконструкции привода звездочки пластинчатого питателя с целью обеспечения требуемого уровня ремонтного цикла.</i>
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"> 1. <i>Разработка проекта привода однократного волочильного стана в системе АС-КОМ Компас</i> 2. <i>Проектный расчет привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.</i> 3. <i>Разработка проекта реконструкции привода труболоочильного стана. Прочностной расчет деталей и узлов необходимо выполнить в системе АПМ FEM.</i> 4. <i>Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с</i>

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:

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: <ul style="list-style-type: none"> – 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 информационную-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.