



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВОЛОЧИЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки (специальность)

15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль/специализация) программы

15.05.01 специализация N 3 «Проектирование металлургических машин и комплексов»:

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

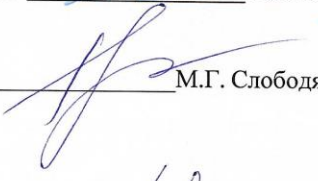
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (приказ
Минобрнауки России от 28.10.2016 г. № 1343)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования
и эксплуатации металлургических машин и оборудования
11.02.2021, протокол № 9

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  М.Г. Слободянский

Рецензент:
гл. механик ООО НПЦ «Гальва», канд. техн. наук  В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

- ☐ формирование у студентов системы знаний по вопросам проектирования техно-логических машин и комплексов волоочильного производства;
- ☐ приобретение навыков разработки проекта реконструкции основного и вспомо-гательного оборудования;
- ☐ формирование навыков систематического изучения научно-технической ин-формации;
- ☐ 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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Механическое оборудование волоочильного производства входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы научных исследований

Механика жидкости и газа

Основы трибологии

Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов

Оборудование и технология восстановления деталей машин

Электротехника и электроника

Иностранный язык в профессиональной деятельности

Технология конструкционных материалов

Теория машин и механизмов

Проектная оценка надежности технических объектов

Физика

Теоретическая механика

Химия

Инженерная графика

Материаловедение

Введение в специальность

Сопротивление материалов

Моделирование в машиностроении

Основы проектирования

Основы моделирования и конструирования в AutoCad

Метрология, стандартизация, сертификация и основы взаимозаменяемости

Детали машин

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Термодинамика и теплопередача

Эксплуатация металлургического оборудования

Основы теории пластичности и разрушения

Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин

Проектирование систем гидро- и пневмопривода

Реверсивный инжиниринг

Механическое оборудование прокатного производства

Организация производства и менеджмент
Производственная - конструкторская практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механическое оборудование волочильного 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 интел-лектуальной собственности. - Правила написания отзывов и заключения на проекты стандартов. - Методику подготовки рационализаторских предложений и их внедре-ния в производство.
Уметь	- Составлять заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Подготавливать заключения на проекты стандартов. - Разрабатывать и оформлять рационализаторские предложения.
Владеть	- Навыками подготовки заявки на изобретения, полезные модели, про-мышленные 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, электроприво-дов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, систем, различ-ных 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 про-ектировании.
Владеть	Навыками применения стандартных методов расчета при проектирова-нии 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 ма-шин 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	1. правила подготовки технического задания на проектирование технических объектов металлургического производства; 2. правила подготовки технического задания на реконструкцию технических объектов металлургического производства
Уметь	1. составлять техническое задание на реконструкцию технических объектов металлургического производства; 2. составлять техническое задание на проектирование технических объектов металлургического производства;
Владеть	1. навыками составления технического задания на реконструкцию технических объектов; 2. навыками составления технического задания на проектирование технических объектов;

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

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

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение в дисциплину								
1.1 Основные понятия, термины и определения	8	4				Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16
Итого по разделу		4						
2. Волоочильные станы с прямолинейным движением материала и методики их про-ектного расчета								
2.1 Основные требования при проектиро-вании станов с прямолинейным дви-жением материала	8	5			4,2	Самостоятельное изучение ли-тературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16
2.2 Проектирование цепного волочительно-го стана		5			4	Самостоятельное изучение ли-тературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16
Итого по разделу		10			8,2			
3. Барабанные волоочильные станы и методики их проектного расчета								
3.1 Барабанные станы однократного во-лочения	8	2	17/8,4И	12/2И	2	Подготовка к выполнению ла-бораторной и практической работ	Лабораторные работы Практическая работа	ПК-10, ПК-14, ПК-16
3.2 Многократные станы со скольжением		2		12/5И	2	Подготовка к практической ра-боте	Практическая работа	ПК-10, ПК-14, ПК-16
3.3 Многократные станы без скольжения		2		10/5И	3	Подготовка к практической ра-боте	Практическая работа	ПК-10, ПК-14, ПК-16
3.4 Многократные станы, работающие с противонатяжением (петлевые)		4			2	Самостоятельное изучение ли-тературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16
3.5 Беспетлевые станы		2			2	Самостоятельное изучение ли-тературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16

Итого по разделу		12	17/8,4И	34/12И	11			
4. Трубоволоочильные станы и методики их проектного расчета								
4.1 Станы прямолинейного волочения	8	4			1	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16
4.2 Станы бухтового волочения		4			1	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПК-16
Итого по разделу		8			2			
Итого за семестр		34	17/8,4И	34/12И	21,2		зачёт	
5. Зачет								
5.1 Зачет	8						Зачет	
Итого по разделу								
Итого за семестр		0	0	0				
Итого по дисциплине		34	17/8,4И	34/12И	21,2		зачет	ПК-10,ПК-14,ПК-16

5 Образовательные 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.

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 волоочения.
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 волоочения.
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 волоочения.

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

Вопросы для самоподготовки:

1. Методика оценки мощности привода.
2. Методика расчета усилия волоочения.
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	- 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.	<i>Вопросы для подготовки к экзамену:</i> 1. Процедура подготовки и подачи заявки на патентование изобретения, полезной модели, промышленного образца. 2. Основные составляющие содержания патента. 3. Что такое рационализаторское предложение? Методы разработки и правила подачи. 4. Перечень правил написания отзывов и заключения на проекты стандартов.
Уметь	- Составлять заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Подготавливать заключения на проекты стандартов. - Разрабатывать и оформлять рационализаторские предложения.	<i>Перечень заданий для практических занятий (пример):</i> 1. Составление проекта заявки на изобретение. 2. Составление проекта заявки на полезную модель. 3. Составление проекта заявки на промышленный образец. 4. Разработка проекта рационализаторского предложения на заданную тему.
Владеть	- Навыками подготовки заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Навыками подготовки заключения на проекты стандартов. - Навыками подготовки рационализаторских предложений.	<i>Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> 1. Разработка проекта привода однократного волоочильного стана и подготовка заявки на патент новой конструкции натяжного устройства. 2. Проектный расчет усилия волочения стана без скольжения и подготовка заявки на промышленный образец редуктора его привода. 3. Разработка проекта реконструкции привода многократного волоочильного стана и подготовка рационализаторского предложения.
ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем,		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 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.	Перечень заданий для практических занятий (пример): 1. Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor. 2. Проектный расчет элементов привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor с использованием метода конечно-элементного расчета. 3. Оценка долговечности основных элементов трубоволочильного стана. 4. Разработать конструкторскую документацию для предлагаемой конструкции однократного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.
Владеть	Навыками применения стандартных методов расчета при проектировании машин; Навыками использования систем САПР при	Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Разработка проекта привода однократного волочильного стана в системе АСКОН Компас 2. Проектный расчет привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	проектировании машин; Навыками разработки конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования; Навыками применения различных методов расчета деталей и узлов машин при их проектировании.	3. Разработка проекта реконструкции привода трубоволоочильного стана. Прочностной расчет деталей и узлов необходимо выполнить в системе АПМ FEM. 4. Разработка проекта стационарного привода однократного волоочильного стана с заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor.
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	правила подготовки технического задания на проектирование технических объектов металлургического производства; правила подготовки технического задания на реконструкцию технических объектов металлургического производства	Вопросы для подготовки к экзамену: 1. Техническое задание. 2. Этапы проектно-конструкторской разработки. 3. Содержание технического задания. 4. Техническое задание на реконструкцию оборудования. Правила составления.
Уметь	составлять техническое задание на реконструкцию технических объектов металлургического производства; составлять техническое задание на проектирование технических объектов металлургического производства;	Перечень заданий для практических занятий (пример): 1. Разработать техническое задание на проектирование ленточного конвейера с заданными техническими характеристиками. 2. Разработать проект реконструкции привода звездочки пластинчатого питателя с целью обеспечения требуемого уровня ремонтного цикла.
Владеть	навыками составления технического задания на реконструкцию технических объектов;	П Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Разработка проекта привода однократного волоочильного стана в системе АСКОН Компас

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	навыками составления технического задания на проектирование технических объектов;	2. Проектный расчет привода цепного волочильного стана в системе Autodesk Inventor. 3. Разработка проекта реконструкции привода труболоочильного стана. Прочностной расчет деталей и узлов необходимо выполнить в системе АПМ FEM. 4. Разработка проекта стационарного привода однократного волочильного стана с заданными показателями долговечности. Конструкторскую документацию подготовить в системе Autodesk Inventor.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Механическое оборудование волочильного производства**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

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). - Мак-рообъект. - 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). - Макро-объект. - Текст :

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). - Мак-рообъект. - 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). - Мак-рообъект. - 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). - Макро-объект. - 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). - Макро-объект. - 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). - Макро-объект. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Autodesk AutoCad Mechanical 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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).

– Машина трения СМТ-1.

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