

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В.Левшов

(подпись)

» _____ 20 ____ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и обработка металлов (Часть 2)

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)
подготовки:

22.03.02 Металлургия

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Металлургия стали, Электromеталлургия

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Семестр(ы)	VI
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5 / 89
Аудиторные занятия (час.), в том числе	50
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	8
Лабораторные работы (час.)	8
Самостоятельная работа (час.), в том числе	30
Курсовой проект/работа (семестр)	---
Индивидуальное задание (кол.)	9 (1)
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	9 (экзамен)

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и обработка металлов (Часть 2)» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (Профиль подготовки: «Metallurgy of steels», «Electrometallurgy») для 2017 года приёма.

Составитель: Митьев А.П., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Обработка металлов давлением».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Обработка металлов давлением»

Протокол от « 06 » июня 2017 года № 22

Заведующий кафедрой


(подпись)

Руденко Е.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Metallurgy of steels and alloys»

Протокол от « 04 » июня 2017 года № 16

Заведующий кафедрой

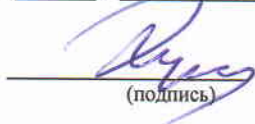

(подпись)

Троянский А.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 22.03.02 Metallurgy.

Протокол от « 12 » июня 2017 года № 7

Председатель


(подпись)

Руденко Е.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением»

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Metallurgy of steels and alloys»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением»

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Metallurgy of steels and alloys»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением»

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Metallurgy of steels and alloys»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы основ теории и технологии различных процессов обработки металлов давлением (ОМД), с акцентом на наиболее распространенный из них – продольную прокатку, которые включают: основные разновидности процессов, физические аспекты, кинематические и силовые параметры, технико-экономические показатели, вопросы классификации и стандартизации металлопродукции в условиях современного промышленного производства.

Целью дисциплины является: Ознакомление с теоретическими и технологическими особенностями процессов обработки металлов давлением, их разнообразием, способами и устройствами для их реализации, требованиями к стандартизации и качеству готовой продукции, особенностями современного производства.

В результате освоения дисциплины студент должен
знать:

- основы пластической деформации моно – и поликристаллических тел, ее влияние на структуру и свойства металлов, иметь представление о напряженном состоянии металлов при обработке давлением;
- основы теории продольной прокатки, характер течения металла в очаге деформации, методы расчета силовых и кинематических параметров прокатки, методы калибровки валков прокатных станов;
- технологию процессов производства сортового и листового проката и труб, типы и состав оборудования прокатных станов, влияние условий прокатки на качество продукции, пути усовершенствования технологии и оборудования прокатных станов;
- основные принципы и технологию процессов волочения,ковки, штамповки, прессования и гибки.

уметь:

- выбирать тип и схему прокатного стана для производства определенных видов прокатной продукции;
- рассчитывать с использованием справочного материала и ЭВМ: формоизменение, значение параметров очага деформации, кинематические и энергосиловые параметры процессов, и анализировать полученные результаты расчетов;
- выбирать систему калибровки валков и рассчитывать производительность прокатного стана;
- прогнозировать качество продукции, рассматривая процессы прокатки в их логической взаимосвязи с процессами выплавки и разливки стали и сплавов, и последующей термической обработке проката.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);
- способностью использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9);
- способностью к анализу и синтезу (ПК-1);
- способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);
- готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);
- готовностью проводить расчёты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу дисциплин профессиональной и практической подготовки нормативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

Теоретические основы металлургического производства

Теория металлургических систем

Системы современных технологий

Основы инженерных знаний

Введение в специальность

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин («Ресурсо- и энергосбережение в черной металлургии», «Оборудование для обеспечения металлургических технологий», «Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии и сертификация металлопродукции»), выполнении научно-исследовательской работы, прохождении производственной практики.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные виды ОМД.	6	2	1	2	1
Тема 2. Продольная прокатка.	28	6	4	6	12
Тема 3. Сортамент и стандартизация прокатной продукции.	6	4	---	---	2
Тема 4. Оборудование прокатных станов.	6	4	---	---	2
Тема 5. Основы калибровки прокатных валков.	7	4	1	---	2
Тема 6. Технология прокатного производства.	11	6	---	---	5
Тема 7. Эффективность и качество прокатного производства.	4	2	1	---	1
Тема 8. Основы технологии процессов ОМД.	12	6	1	---	5
Итого:	80	34	8	8	30

3.2. Лекции

Тема 1. Основные виды ОМД.

Содержание темы 1:

Лекция № 1 – Классификация и особенности основных видов ОМД.

Литература к теме 1: [2, 4, 11 – 15].

Тема 2. Продольная прокатка.

Содержание темы 2:

Лекция № 2 - Основные параметры и определения продольной прокатки.

Лекция № 3 - Кинематические условия и параметры продольной прокатки.

Лекция № 4 - Силовые условия продольной прокатки.

Литература к теме 2: [1 – 2, 4, 11 – 15].

Тема 3. Сортамент и стандартизация прокатной продукции.

Содержание темы 3:

Лекция № 5 – Разнообразие сортамента и стандартизация прокатной продукции. Сортовая сталь.

Лекция № 6 – Листовая сталь, трубная сталь, прочие виды проката.

Литература к теме 3: [2 – 4, 6 – 7].

Тема 4. Оборудование прокатных станов.

Содержание темы 4:

Лекция № 7 – Классификация прокатных станов. Главная линия стана.

Лекция № 8 – Основное и вспомогательное оборудование прокатного стана.
Литература к теме 4: [2 – 4, 8 – 10].

Тема 5. Основы калибровки прокатных валков.

Содержание темы 5:

Лекция № 9 – Классификация и элементы калибров.

Лекция № 10 – Системы калибров и схемы калибровок валков.

Литература к теме 5: [2 – 5, 11 – 15].

Тема 6. Технология прокатного производства.

Содержание темы 6:

Лекция № 11 – Технология производства полупродукта.

Лекция № 12 – Технология производства сортового проката.

Лекция № 13 – Технология производства листового проката.

Литература к теме 6: [1 – 4, 6 – 7, 13 – 15].

Тема 7. Эффективность и качество прокатного производства.

Содержание темы 7:

Лекция № 14 – Техничко-экономические показатели прокатного производства.

Литература к теме 7: [1 – 4, 6 – 7].

Тема 8. Основы технологии процессов ОМД.

Содержание темы 8:

Лекция № 15 – Технология производства гнутых профилей и труб.

Лекция № 16 – Технология волочения и прессования металлов.

Лекция № 17 – Технология ковочно-штамповочного производства.

Литература к теме 8: [2 – 4, 10].

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Анализ особенностей процессов ОМД.	1	[2, 4, 11 – 15]
2	Определение показателей деформации металла при продольной прокатке.	1	[2 – 4, 6 – 7]
3	Расчет значений параметров очага деформации.	1	[2 – 4, 6 – 7]
4	Оценка кинематических условия при продольной прокатке.	1	[2 – 4, 6 – 7]
5	Определение силовых параметров процесса прокатки.	1	[2 – 4, 6 – 7]
6	Расчет основных элементов калибров прокатных валков.	1	[2–5, 11–15]
7	Оценка технико-экономических показателей прокатного производства.	1	[1 – 4, 6 – 7]
8	Анализ технологических параметров процессов ОМД.	1	[2 – 4, 10]
Итого:		8	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Василев, Я.Д. Теория продольной прокатки: учебник для магистров вузов / Я. Д. Василев, А. А. Минаев; Я.Д. Василев, А.А. Минаев. - Донецк: УНИТЕХ, 2010. – 456с.: ил. - ISBN 978-966-525-968-8. – 13 экз.
2. Коновалов, Ю.В. Металлургия: учебное пособие для бакалавров: в 3 кн. Кн. 2: Ч.3. Металловедение и основы термической обработки металлов. Ч.4. Теоретические основы обработки металлов давлением, сортамент прокатной продукции. Ч.5. Производство заготовок. Ч.6. Листопркатное производство / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев; Ю.В. Коновалов, А.А. Минаев; ГВУЗ "ДонНТУ". - Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2012. - 496с. - ISBN 978-966-377-135-9. – 48 экз.
3. Коновалов, Ю.В. Металлургия: учебное пособие для бакалавров: в 3 кн. Кн. 3: Ч.7. Сортопркатное производство. Ч.8. Дефекты слитков, заготовок, готового проката, их контроль, причины образования и устранение. Ч.9. Производство специальных видов проката, труб и биметаллов. Ч.10. Валки прокатных станов. Ч. 11 Волочение, прессование, ковка и штамповка металла / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев; Ю.В. Коновалов, А.А. Минаев; ГВУЗ "ДонНТУ". - Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 602с. - ISBN 978-966-377-163-2. – 50 экз.
4. Долженков Ф.Е. Обработка металлов давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов ДонНТУ / Ф.Е.Долженков; Ф.Е.Долженков; ДонНТУ. - (17,8 Мб). - Донецк: ДонНТУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор, Microsoft Word.
5. Смирнов, В.К. Калибровка прокатных валков. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.К.Смирнов, В.А.Шилов, Ю.В.Игнатович; В.К.Смирнов, В.А.Шилов, Ю.В.Игнатович; - Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Теплотехник. – (89 Мб). – М.: Теплотехник, 2010. 1 файл. - Систем. требования: WinDjView.

Дополнительная:

6. Минаев А.А. Совмещенные металлургические процессы: монография / А. А. Минаев. - Донецк: УНИТЕХ, 2008. – 552 с.
7. Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика: в 2 кн. / Ю. В. Коновалов; Ю.В. Коновалов. - М.: Теплотехник, 2008. - ISBN 5-98457-060-2. Кн.2: Производство холоднокатаных листов и полос. - 2008. – 608 с. Кн.1: Производство горячекатаных листов и полос. - 2008. – 640 с.
8. Ручко, В.Н. Механическое оборудование цехов обработки металлов давлением: учебное пособие для вузов / В.Н.Ручко; В.Н.Ручко; ГВУЗ "ДонНТУ". - Донецк: ДонНТУ, 2009. – 160 с.
9. Бочаров, Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для вузов / Ю. А. Бочаров; Ю.А. Бочаров. - М.: ИЦ "Академия", 2008. – 480 с.
10. Большаков, В.И. Оборудование термических цехов, термической и комбинированной обработки металлопродукции: учебник для вузов / В. И.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Законы пластической деформации.	1	[1–2, 4, 11–15]
2	Исследование параметров зоны деформации.	1	[1–2, 4, 11–15]
3	Определение коэффициентов внешнего трения при захвате и установившемся процессе прокатки.	2	[1–2, 4, 11–15]
4	Исследование влияния обжатия на опережение при прокатке.	2	[1–2, 4, 11–15]
5	Исследование влияния основных факторов прокатки на свободное уширение.	2	[1–2, 4, 11–15]
Итого:		8	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	13
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	4
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	4
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	---
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	---
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	9
Итого:		30

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Индивидуальное задание выполняется по теме: «Расчет кинематических и энергосиловых параметров деформации при продольной прокатке» [1 - 2, 4, 11 - 15].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме экзамена в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Большаков, И. Е. Долженков, А. В. Зайцев; В.И. Большаков, И.Е. Долженков, А.В. Зайцев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Днепропетровск: РИА "Днепр-VAL", 2010. – 619 с.

11. Грудев А.П. Теория прокатки: учебник для вузов / А.П.Грудев; А.П.Грудев. - М.: Металлургия, 1988. - 239 с.
12. Суворов И.К. Обработка металлов давлением: [учебник для вузов] / И.К.Суворов; И.К.Суворов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 364с.
13. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: конспект лекций / С.Б.Сидельников, Р.И.Галиев, Д.Ю.Горбунов и др.; ИПК СФУ. - (3 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
14. Григорьев, В.М., Обработка металлов давлением [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.М.Григорьев, В.М.Макиенко; В.М.Григорьев, В.М.Макиенко; ДВГУПС. - (11 Мб). – Хабаровск: ДВГУПС, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
15. Шимов, Г.В. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Шимов, С.П. Буркин; под общ. ред. С. П. Буркина. УФУ. – (2 Мб). – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

1. Долженков Ф.Е. Обработка металлов давлением. Учебное пособие для студентов ДонГТУ. – Донецк: ДонГТУ, 2005. – 78 с.

К практическим занятиям:

1. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Материаловедение и обработка металлов» (Часть 2 – Обработка металлов давлением) [Электронный ресурс]: (для студентов направления «Металлургия», уровень высшего профессионального образования - «бакалавриат») / Государственное общеобразовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», Физико-металлургический факультет; ГОУВПО «ДонНТУ», Физ.-мет. фак., Каф. обработки металлов давлением; сост.: В.Н. Ручко. – (Мб). – Донецк: ГОУВПО «ДонНТУ», 2016. – 1 файл. Систем. требования: Acrobat Reader (в работе).

К лабораторным работам:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт курсу “Обробка металів тиском” [Електронний ресурс]: (для студентів спеціальності “Обробка металів тиском”) / Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет», Фізико-металургійний факультет; ДВНЗ «ДонНТУ», Фіз.-мет. фак., Каф. обробки металів тиском; уклад.: О.А.Мінаєв та та інш. – (1 Мб). - Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2004. - 1 файл. Систем. вимог.: Acrobat Reader.

К самостоятельной работе студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Материаловедение и обработка металлов» (Часть 2 – Обработка металлов давлением) [Электронный ресурс]: (для студентов направления «Металлургия», уровень высшего профессионального образования - «бакалавриат») / Государственное общеобразовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», Физико-металлургический факультет; ГОУВПО «ДонНТУ», Физ.-мет. фак., Каф. обработки металлов давлением; сост.: В.Н. Ручко. – (Мб). – Донецк: ГОУВПО «ДонНТУ», 2016. – 1 файл. Систем. требования: Acrobat Reader (в работе).

Периодические издания

Печатные

1. Производство проката (2001 - 2014).
2. Кузнечно-штамповочное производство. ОМД (2001 - 2014).
3. Metallurg (1956-1993, 1995 - 2011).
4. Сталь (1931 – 1938, 1940, 1943 - 2014).
5. Известия вузов. Черная металлургия (1958 - 2014).
6. Черные металлы (1963 – 1990, 2005 - 2014).
7. Новости черной металлургии за рубежом (1996, 2006 - 2013).
8. Теория и практика металлургии (1997, 2002 - 2014).
9. Металлургические процессы и оборудование (2005 - 2014).
10. Металлургическая и горнорудная промышленность (1960-1995, 1999-2014).

Электронные

1. Производство проката. Научно-технический, производственный и учебно-методический журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=7 – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

2. Черные металлы. Металлургический журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/5> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

3. Metallurg. Издание для специалистов горнодобывающего комплекса, металлургии черных, цветных и специальных металлов и сплавов. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.metallurgizdat.com> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

4. Кузнечно-штамповочное производство – Обработка материалов давлением. Научно-технический и производственный журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.kshp-omd.ru> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

5. Сталь. Научно-технический журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.imet.ru/stal> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

6. Известия вузов. Черная металлургия. Научно-технический и производственный журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://fermet.misis.ru/jour> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

7. Бюллетень научно-технической и экономической информации "Черная металлургия. Научно-техническое издание. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.chermetinfo.com/editions/about.php?len=ru> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

8. Новости черной металлургии за рубежом. Реферативное научно-техническое издание. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.chermetinfo.com/editions/about.php?len=ru> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

9. Заготовительное производство. Научно-технический и производственный журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitelnye_proizvodstva_v_mashinostroenii – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

10. МРТ. Металлургическое производство и технологии. Металлургический журнал. [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/11> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

Информационные ресурсы

1. Обработка давлением, особенности технологии работы с металлом. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://elsvarkin.ru/obrabotka-metalla/osnovy-obrabotki-metallov-davleniem> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

2. Инженерный портал. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://www.mtomd.info> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

3. Промышленный портал. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://промпортал.su/obrmetal> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

4. Металлургический портал. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://www.metalspace.ru> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

5. Все о металлургии. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://metal-archive.ru> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

6. Обработка металлов давлением. Википедия. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

7. Все для студента. Обработка металлов давлением. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/files/metallurgy/omd> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

8. Основные методы обработки металлов давлением. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://promplace.ru/osnovnie-metodi-obrabotki-metalla-davleniem-1136.htm> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

9. Обработка металлов давлением. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://ru.ohlert.com/607/4352/4360> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

10. Семинар «Обработка металлов давлением». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://metal-forming.org> – Загл. с экрана. (дата обращения 01.06.2017).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...).

2. Практические занятия:

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...).

Составитель рабочей программы: Митьев А.П. Митьев А.П.
(подпись)