

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе *И.И. Тришкина*
Н.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.17 Обработка металлов давлением»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2020

г. Орск 2019

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.17 Обработка металлов давлением»
/ сост. Н.В. Фирсова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт
(филиал) ОГУ, 2019. – 14 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Фирсова Н.В., 2019
© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	9
4.3 Практические занятия (семинары)	9
4.4 Лабораторные работы.....	10
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	12
5.3 Периодические издания.....	12
5.4 Интернет-ресурсы	12
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель сформировать у студентов знания о видах и технологии обработки металлов давлением.

Задачи:

- приобретение знаний истории развития металлургических технологий по обработке металлов;
- владение знанием основ теории, технологии и аппаратурного оформления наиболее значимых процессов обработки металлов, в особенности, связанных с переработкой и рациональным использованием ресурсов металлургического производства.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.14 Материаловедение, Б.1.Б.18 Технология конструкционных материалов, Б.1.Б.20 Сопротивление материалов, Б.1.В.ОД.7 Перспективные материалы, Б.2.В.У.1 Учебная практика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<p>Знать: основные явления и законы и их математическое описание</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа при решении конкретных профессиональных задач, выполнять простейшие технические расчеты</p> <p>Владеть: инструментарием для решения конкретных задач в своей профессиональной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа технических устройств и систем</p>	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
<p>Знать: основные принципы и подходы к разработке методических подходов в инженерных науках и производстве</p> <p>Уметь: выбирать наиболее эффективные и основные методы решения поставленных задач, организовать работу коллектива</p> <p>Владеть: навыками коллективного обсуждения работ, получаемых научных результатов, планирования и распределения работ исследовательского и трудового коллектива, навыками анализа полученной информации, разработки новых и улучшения существующих методов исследования</p>	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

<p><u>Знать:</u> теорию строения металлических материалов</p> <p><u>Уметь:</u> рассчитывать и прогнозировать структуру материалов</p> <p><u>Владеть:</u> методикой расчета количественного состава фаз сплавов при различных температурах в интервале кристаллизации и фазовых превращений.</p>	<p>ПК-2 способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>
<p><u>Знать:</u> физические процессы, протекающие во внутренней структуре материалов при тепловом, механическом, химическом воздействии на материал</p> <p><u>Уметь:</u> оценивать возможности использования материала в конкретных условиях в зависимости от структуры</p> <p><u>Владеть:</u> навыками анализа диаграммы фазовых равновесий двойных и тройных систем</p>	<p>ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p><u>Знать:</u> теоретические основы сертификации, проведения сертификационных испытаний продукции и услуг в полном соответствии с законодательной базой;</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять испытания продукции и услуг в полном соответствии с законодательной базой</p> <p><u>Владеть:</u> методами анализа, обобщения и дифференциации получаемого материала</p>	<p>ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>
<p><u>Знать:</u> свойства и области применения материалов; перспективы развития и совершенствования прогрессивных процессов получения материалов и изделий; взаимосвязь их химического состава и структурного состояния с механическими, химическими, физическими и технологическими свойствами</p> <p><u>Уметь:</u> применять на практике современные представления науки о материалах, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой</p> <p><u>Владеть:</u> методами и средствами контроля качества и определения характеристик материалов и покрытий, а также методами анализа причин возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции</p>	<p>ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>

<p>Знать: основы строения и свойств материалов и методы изучения свойств и структуры сплавов</p> <p>Уметь: проводить анализ материалов методами математическими и физическими с учетом химического состава</p> <p>Владеть: методами оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов</p>	<p>ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>
<p>Знать: методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов</p> <p>Уметь: представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям</p> <p>Владеть: способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию</p>	<p>ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.7.1 Восстановление и упрочнение деталей машин, Б.2.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов; виды и способы обработки материалов при изготовлении деталей в машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов.</p> <p>Уметь: разрабатывать технологические процессы получения заготовок и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами.</p> <p>Владеть: основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий.</p>	<p>ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (252 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	144	252
Контактная работа:	42,25	51,25	93,5
Лекции (Л)	14	18	32
Практические занятия (ПЗ)	14	16	30
Лабораторные работы (ЛР)	14	16	30
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	65,75	92,75	158,5
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.5);	7,75	18,75	26,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	32	52
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;	28	32	60
- подготовка к рубежному контролю	10	10	20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации	39	4	4	10	21
2	Нагрев металла перед обработкой давлением	9	2			7
3	Основные закономерности контактного трения и экспериментальные методы исследования процессов обработки металлов давлением	21	2	2	4	13
4	Аналитические и инженерные методы расчета усилий и работы деформации при обработке металлов давлением	16	2	4		10
5	Волочение	12	2	2		8
6	Прессование	11	2	2		7
	Итого	108	14	14	14	66

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Прокатка	42	6	2	4	30
8	Ковка	52	6	6	8	32
9	Штамповка	50	6	8	4	32
	Итого	144	18	16	16	94
	Всего	252	32	30	30	160

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	108	252
Контактная работа:	24	13,5	37,5
Лекции (Л)	12	-	12
Практические занятия (ПЗ)	6	6	12
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	12
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,5	0,5
Самостоятельная работа:	120	94,5	214,5
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.5);	48	34,5	82,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	48	36	84
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	14	14	28
- подготовка к рубежному контролю	10	10	20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		зачет, экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации	35	1	2	6	26
2	Нагрев металла перед обработкой давлением	17	1			16
3	Основные закономерности контактного трения и экспериментальные методы исследования процессов обработки металлов давлением	16	-			16
4	Аналитические и инженерные методы расчета усилий и работы деформации при обработке металлов давлением	15	-			15
5	Волочение	20	2	2		16
6	Прессование	20	2	2		16
7	Прокатка	7	2			5
8	Ковка	7	2			5
9	Штамповка	7	2			5
	Итого	144	12	6	6	120

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Прокатка	35		2	2	31
8	Ковка	35		2	2	31
9	Штамповка	38		2	2	34
	Итого	108	-	6	6	96
	Всего	252	12	12	12	216

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Физические основы обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации. Механизм пластической деформации металла. Наклеп и рекристаллизация. Виды деформации при обработке давлением. Факторы, влияющие на пластичность металлов. Влияние горячей деформации на структуру и свойства. Закон постоянства объема. Закон сдвигающих напряжений. Закон наименьшего сопротивления. Закон подобия.

№ 2. Нагрев металла перед обработкой давлением. Температурный интервал обработки металлов давлением. Скорость и время нагрева. Нагревательные устройства. Безокислительный нагрев. Борьба с окислением и обезуглероживанием металла при нагреве.

№ 3. Основные закономерности контактного трения и экспериментальные методы исследования процессов обработки металлов давлением. Основы теории подобия и физического моделирования процессов. Особенность трения и законы трения. Зависимость сил трения от основных технологических параметров. Экспериментальные методы определения контактных напряжений и коэффициента трения. Контактное взаимодействие металла с валками при горячей продольной прокатке. Особенности трения при винтовой прокатке.

№ 4. Аналитические и инженерные методы расчета усилий и работы деформации при обработке металлов давлением. Общий подход. Метод совместного решения дифференциальных уравнений равновесия и пластичности. Метод линий скольжения (характеристик). Метод работ. Вариационный метод. Метод сопротивления материалов пластическим деформациям.

№ 5. Волочение. Сущность способа. Виды. Достоинства и недостатки. Оборудование.

№ 6. Прессование. Сущность способа. Виды. Достоинства и недостатки. Оборудование.

№ 7. Прокатка. Сущность способа. Виды. Достоинства и недостатки. Оборудование.

№ 8. Ковка. Сущность способа. Виды. Достоинства и недостатки. Оборудование.

№ 9. Штамповка. Сущность способа. Виды. Достоинства и недостатки. Оборудование.

4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2, 3	1	Изучение явлений наклепа, возврата и рекристаллизации при обработке металлов давлением	6
4, 5	1	Закон наименьшего сопротивления и правило наименьшего периметра	4
6, 7	3	Определения контактных напряжений и коэффициента трения	4
8, 9	7	Изучение основных операций процессаковки	4
10	8	Закон постоянства объема при продольной прокатке	2
11	8	Определение угла захвата при продольной прокатке	2
12	8	Геометрические явления при прокатке	2
13	8	Неравномерность деформации при прокатке	2
14	9	Изучение процесса объемной штамповки	2
15	9	Изучение основных операций листовой штамповки	2
		Итого	30

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	1	Изучение явлений наклепа, возврата и рекристаллизации при обработке металлов давлением	4
3	1	Закон наименьшего сопротивления и правило наименьшего периметра	2
4	7	Изучение основных операций процессаковки	2
5	8	Определение угла захвата при продольной прокатке	2
6	9	Изучение основных операций листовой штамповки	2
		Итого	12

4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Напряжения и деформации при обработке металлов давлением	2
2	1	Виды деформаций	2
3	3	Расчет контактных напряжений и коэффициента трения	2
4, 5	4	Расчет сопротивления материалов пластическим деформациям	4
6	5	Волочение	2
7	6	Прессование	2
8	7	Прокатка	2
9, 10, 11	8	Проектирование ковальной поковки	6
12, 13, 14	9	Проектирование штампованной поковки	6
15	9	Определение оптимального раскроя при листовой штамповке	2
		Итого	30

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Напряжения и деформации при обработке металлов давлением	2
2	5	Волочение	2
3	6	Прессование	2
4	7	Прокатка	2
5	8	Ковка	2
6	9	Определение оптимального раскроя при листовой штамповке	2
		Итого	12

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения (7 семестр)

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Физические основы обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации	1
2	Нагрев металла перед обработкой давлением	1
3	Основные закономерности контактного трения и экспериментальные методы	2,75

№ раздела	Тема	Кол-во часов
	исследования процессов обработки металлов давлением	
4	Аналитические и инженерные методы расчета усилий и работы деформации при обработке металлов давлением	1
5	Волочение	1
6	Прессование	1
	Итого	7,75

очная форма обучения (8 семестр)

№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	Прокатка	6
8	Ковка	6
9	Штамповка	6,75
	Итого	18,75
	Всего	26,5

б) заочная форма обучения (7 семестр)

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Физические основы обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации	8
2	Нагрев металла перед обработкой давлением	8
3	Основные закономерности контактного трения и экспериментальные методы исследования процессов обработки металлов давлением	8
4	Аналитические и инженерные методы расчета усилий и работы деформации при обработке металлов давлением	8
5	Волочение	8
6	Прессование	8
	Итого	48

заочная форма обучения (8 семестр)

№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	Прокатка	11
8	Ковка	11
9	Штамповка	12,5
	Итого	34,5
	Всего	82,5

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] / ред. М.А. Шатерина. – Санкт-Петербург: Политехника, 2012. – 599 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582>.

5.2 Дополнительная литература

1. Воробьев, В.А. Обработка металлов давлением: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.А. Воробьев, Н.В. Фирсова. – Орск: ОГТИ, 2010. – 99 с. – Режим доступа: http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2013_10_04.pdf.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.
2. Технология машиностроения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - «Энциклопедия знаний» – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	AdobeReader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки).

Для проведения практических занятий и лабораторных работ предназначена ауд. № 4-105. Аудитория оснащена учебная мебелью, классной доской, наглядными учебными пособиями, макетами, лабораторным оборудованием (прокатным станом, гидравлическим прессом, измерительным инструментом, моделями, образцами).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных работ	Учебная мебель, классная доска, наглядные учебные пособия, макеты, лабораторная оборудование (прокатный стан, гидравлический пресс, измерительный инструмент, модели, образцы)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

