

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2020 г.

**Теоретические основы обработки металлов  
давлением**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология и оборудование машиностроительных производств**  
Учебный план 22.03.02-vech-sokr-n20.plx  
Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очно-заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	4	4	4	4
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

к.тн, Доцент, Исаева А.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технология и оборудование машиностроительных производств**

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины

**Теоретические основы обработки металлов давлением**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины: формирование у студентов базы знаний, касаемо теории пластического деформирования.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	1) получение знаний об основных понятиях, гипотезах
1.4	и разделах науки о теории пластической деформации
1.5	металлов;
1.6	2) получение знаний об уравнениях пластического состояния деформируемых твердых тел, уравнениях связи между напряжениями и деформациями, скоростями деформации;
1.7	3) получение знаний об основных законах пластической деформации металлов;
1.8	4) получение знаний об основных теоретических методах определения напряжений, деформаций, скоростей деформации, усилий деформирования в различных процессах обработки металлов давлением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Механика сплошных сред
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Теоретическая механика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизация производственных процессов в металлургии
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- эксплуатационные характеристики различных материалов, применяемых для ОМД;
3.1.2	- основы теории и технологические процессы ОМД;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований
3.2.2	- осуществлять корректировки технологических процессов ОМД;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками расчета различных параметров деформированного состояния материала;
3.3.2	- навыками внесения изменений в технологический процесс на основании расчетных параметров деформированного состояния материала.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теория обработки металлов давлением						

1.1	Физическая природа деформирования металла при обработке давлением /Лек/	5	1	ОПК-4	Л1.2 Л1.1	0	
1.2	Напряженное состояние /Лек/	5	2	ОПК-4	Л1.2	0	
1.3	Деформированное состояние /Лек/	5	2	ОПК-4	Л1.2	0	
1.4	Теория пластичности /Лек/	5	2	ОПК-4	Л1.2	0	
1.5	Внешнее трение при обработке металлов давлением /Лек/	5	1	ОПК-4	Л1.1	0	
1.6	Методы расчета формоизменения очага деформации /Пр/	5	2	ОПК-4		0	
1.7	Трение в процессах обработки металлов давлением /Пр/	5	2	ОПК-4		0	
1.8	Захват металла валками при обработке металлов давлением /Пр/	5	2	ОПК-4		0	
1.9	Уширение при обработке металлов давлением /Пр/	5	2	ОПК-4		0	
1.10	Уравнение постоянства объема и коэффициенты деформации при прокатке /Лаб/	5	4	ОПК-4 ПК-10		0	
1.11	Проверка принципа наименьшего сопротивления при осадке металла между параллельными плитами /Лаб/	5	4	ОПК-4 ПК-10		0	
1.12	Неравномерность деформации при продольной прокатке /Лаб/	5	4	ОПК-4 ПК-10		0	
1.13	Определение сопротивления деформации при холодной обработке металлов давлением /Лаб/	5	4	ОПК-4 ПК-10		0	
1.14	Контрольная работа /Ср/	5	4	ОПК-4 ПК-10		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для зачета

1. Упругая и пластическая деформации
2. Строение металлов
3. Холодная пластическая деформация
4. Влияние нагрева на структуру и свойства металлов
5. Виды деформации при обработке металлов
6. Температурно-временные условия деформирования
7. Вектор напряжения. Нормальные и касательные напряжения
8. Напряженное состояние в точке
9. Тензор напряжений. Формулы преобразования компонент напряжений при повороте осей
10. Главные напряжения. Инварианты тензора напряжений
11. Круговая диаграмма Мора
12. Характеристика вида напряженного состояния
13. Разложение тензора напряжений на шаровой тензор и девiator
14. Инварианты девiatorа напряжений
15. Интенсивность напряжений
16. Дифференциальные уравнения равновесия (движения)
17. Плоское деформированное и плоское напряженное состояния. Описание движения сплошной среды.
18. Переменные Лагранжа и Эйлера
19. Малые деформации. Зависимости между компонентами перемещений и деформаций
20. Тензорный характер деформации тела в точке
21. Условие совместности деформаций
22. Главные деформации. Инварианты тензора деформаций
23. Круговая диаграмма Мора для деформаций
24. Разложение тензора деформаций на шаровой тензор и девiator
25. Интенсивность деформаций
26. Скорость деформации
27. Тензор конечных деформаций
28. Логарифмические деформации
29. Зависимости между деформациями и напряжениями для упругого изотропного тела
30. Условие текучести (пластичности)

31.	Поведение материала за пределом текучести
32.	Деформационная теория пластичности
33.	Теория пластического течения
34.	Ассоциированный закон течения
35.	Сопротивление металла деформированию при холодной обработке давлением. Кривые истинных напряжений
36.	Сопротивление металла деформированию при высоких
37.	температурах
38.	Феноменологический критерий разрушения при пластической деформации
39.	Особенности пластического трения
40.	Факторы, влияющие на величину сил контактного трения
41.	Законы трения. Граничные условия
42.	Принцип наименьшего сопротивления
43.	Неравномерность деформаций и дополнительные напряжения
<b>5.2. Темы письменных работ</b>	
Предусмотрена контрольная работа.	
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>	
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Виды оценочных средств представлены в ФОС.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Шевакин Ю.Ф., Шайкевич В.С.	Обработка металлов давлением	Москва: Металлургия, 1972	1
Л1.2	Мастеров В.А., Берковский В.С.	Теория пластической деформации и обработка металлов давлением	Москва: Металлургия, 1970	2

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Аудиторная работа – MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)			
7.3.1.2	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)			
7.3.1.3	Самостоятельная работа - Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор №КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор №КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор №Тг018575 от 01.04.2013 г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)			

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a> .
---------	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудиторная работа
7.2	учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 “ R ” 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180
7.3	учебная мебель на 60 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя
7.4	учебная мебель на 20 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ, 7 компьютеров, коммутатор 16 Port
7.5	учебная мебель на 15 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, двухдисковый шлифовально-полировальный станок Forcipol 2 V, муфельная печь, микроскоп металлографический МИМ-7 (5 шт.), микроскоп МПБ-3, прибор «Роквелла», твердомер

7.6	Самостоятельная работа
7.7	учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HP LaserJet 2015

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- занятия лекционного типа;
- занятия семинарного типа;
- практические занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя. Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для

разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы представлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.