

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская
« _____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04.ДВ.04.02 Технологии и оборудование обработки металлов давлением

Направление подготовки *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

Квалификация выпускника *бакалавр*

Профиль *Технология машиностроения*

Форма обучения *очная*

Выпускающая кафедра *кафедра технологии машиностроения*

Кафедра-разработчик рабочей программы *кафедра технологии машиностроения*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
5	144 (4 ЗЕТ)	32	16	16	44	экзамен, 36 час.
Итого	144 (4 ЗЕТ)	32	16	16	44	экзамен, 36 час.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	3
4. ОБЪЁМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
5.1. Лекции	4
5.2. Практические занятия, семинары	5
5.3. Лабораторные работы.....	6
5.4. Самостоятельная работа студента	6
6. ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	7
Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе.....	8
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
7.1. Паспорт фонда оценочных средств	8
7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания	9
7.3. Типовые контрольные задания	9
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
Печатная учебно-методическая документация	10
Электронная учебно-методическая документация	11
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	14
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом дисциплины являются изучение основ теории, оборудования и технологии обработки металлов давлением (ОМД), общих принципов анализа и выбора технологических процессов ОМД, содержания и особенностей технологии производства отдельных видов ОМД.

Физические основы пластической деформации. Понятие о пластической деформации. Механизм пластической деформации. Показатели пластичности. Понятие о прокатном стане. Классификация прокатных станов. Основное и вспомогательное оборудование прокатных станов. Современное развитие прокатных станов. Сущность, назначение и области применения процесса волочения. Схемы волочения сплошных и полых изделий. Сортамент изделий. Основные способы прессования, их системы. Виды горячей штамповки. Новые технологические процессы ОМД.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знать: Систему поиска научно - технической информации
	Уметь: выбирать рациональные способы обработки чёрных и цветных металлов давлением
	Владеть: навыками построения рациональных технологических процессов ОМД
ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Знать: законы формирования полуфабрикатов и изделий в соответствии с техническими условиями заказчика и завода-изготовителя;
	Уметь: рассчитывать основные параметры технологических процессов обработки металлов давлений
	Владеть: принципами методов выбора материалов и конструкций оборудования позволяющих получать продукцию требуемого качества с необходимыми свойствами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.19 Введение в направление подготовки, Б.1.12 Детали машин и основы кон-	ДВ.1.06.02 Техническое обслуживание металлургических машин

струирования	
--------------	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.19 Введение в направление подготовки	Знать перечень технологических операций
Б.1.12 Детали машин и основы конструирования	Уметь рассчитывать детали машин и агрегатов, силовые параметры оборудования

4. ОБЪЁМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Рефераты, темы семинаров	50	50
Подготовка к зачету	10	10
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Теория обработки металлов давлением	6	2	2	2
3	Теория процессов прокатки	8	2	2	4
4	Оборудование и технология прокатного производства	9	2	3	4
5	Процесс волочения	6	2	2	2
6	Прессование	4	2	2	0
7	Основные операцииковки и штамповки	9	2	3	4
8	Новые технологические процессы ОМД.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лек-	№ разде-	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
--------	----------	---	--------

ции	ла		часов
1	1	Достижения в этой области в нашей стране и за рубежом. Основные способы обработки металлов давлением. Прокатка, кузнечно-штамповое производство, прессование, волочение.	2
2	2	Физические основы пластической деформации. Понятие о пластической деформации. Механизм пластической деформации. Показатели	2
		пластичности. Понятие о наклёпе, возврате (отдыхе). Виды. пластической деформации при ОМД	
3	3	Механические схемы деформаций и их влияние на пластичность и усилие деформирования. Условие постоянства объёма. Понятие о смещённом объёме. Закон наименьшего сопротивления. Понятие наименьшем периметре. Условия постоянства секундных объёмов при непрерывных процессах ОМД. Плоское деформированное состояние. Внешне трение при ОМД. Кинематика процесса прокатки. Неравномерность напряжений и деформаций. Энергосиловые параметры прокатки.	2
4	4	Очаг деформации при продольной прокатке и его характеристики. Условие захвата металла валками при прокатке. Способы улучшения захвата. Продольная деформация при прокатке. Критический угол и опережение. Влияние различных факторов на опережение. Поперечная деформация при прокатке Распределение уширения по длине очага деформации. Зависимость уширения от основных факторов. Удельное и полное усилие металла на валки. Зависимость усилия от условий прокатки	2
5	5	Сущность, назначение и области применения процесса волочения. Схемы волочения сплошных и полых изделий. Устройство волочильных станов. Основные операции технологического процесса волочения прутков, проволоки и труб. Понятие о маршруте волочения. Принципы его расчета. Усилие волочения.	2
6	6	Сортамент изделий. Основные способы прессования, их системы. Прессовый инструмент. Технология прессования прутков, труб и фасонных профилей . стали и цветных металлов. Смазка при прессовании.	2
7	7	Основные операции ковки и штамповки. Горячая и холодная объёмная штамповка. Листовая штамповка. Операции листовой штамповки.	2
8	8	Процесс прокатки - волочения. Процесс прокатки - ковки. Процесс волочения в роликовых волоках. Перспективность применения станов с многовалковыми калибрами. Совмещенные установки непрерывного литья заготовок и прокатки. Основы порошковой металлургии.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	2	Физические основы пластической деформации. Понятие о тезде напряжений и деформации.	2
2	3	Анализ процессов прокатки.	2
3	4	Станы сортовой прокатки, листовой прокатки.	3
4	5	Технология волочения проволоки. Методы волочения труб. Влияние сил трения на процесс волочения.	2
5	6	Технология прессования. Инструмент и оборудование для прессования.	2
6	7	Горячая и холодная объемная штамповка. Основные операции ковки. Листовая штамповка.	3
7	8	Технология современных процессов обработки давлением поршкобразных, композитных и др. материалов.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Коэффициенты деформации и закон постоянства объёма.	2
2	3	Влияние деформации на показатели очага деформации	4
3	4	Устройство и назначение прокатного стана дуо 180.	4
4	5	Устройство и назначение волочильного стана ВМ1/650.	2
5	7	Кузнечная операция осадки параллелепипеда	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Вопросы для контроля самостоятельной работы: 1. Основы пластичности металлов и сплавов. 2. Коэффициенты деформации при ОМД. 3. Отставание и опережение при прокатке. 4. Физические основы пластичности. 5. Факторы влияющие на пластичность. 6. Сопротивление деформации при ОМД. 7. Основы методики построения технологических процессов ОМД. 8. Технология горячей ОМД. 9. Технология холодной ОМД. 10. Основные операции свободнойковки. 11. Операции штамповки в открытых и закрытых штампах. 12. Прокатка полуфабрикатов. 13. Сортовая прокатка. 14. Горячая и холодная прокатка труб. 15. Производство сварных труб. 16. Прокатка специальных и гнутых профилей. 17. Основные тенденции развития технологии ОМД. Темы со-	1) Самодурова М.Н., Барков Л.А., Иванов В.А. Металлургия и технология порошкового молибдена: учебное пособие. - Челябинск% Издательский центр ЮрГУ, 2014. - 186 с. 2) Шевакин Ю.Ф., Чернышев В.Н., Шаталов Р.Л., Мочалов Н.А.- М. Итермет Инжиниринг, 2005. - 492 с. 3) Дубинский Ф.С., Крайнов В.И., Баричко Б.В. Технология процессов прокатки и волочения. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. Ч.1. - 148 с. 4) Баричко Б.В., Дубинский Ф.С., Крайнов В.И. Основы технологических процессов ОМД. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. - 131 с. 5) Крайнов В. Технология процессовковки и штамповки: учебное пособие для самостоятельной работы. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 134 с. 6) Обработка металлов давлением.	50

общений. Порошковая металлургия.	МИСиС: Учебное пособие для вузов: С-б статей / А.В. Зиновьев, В.П. Полухин, Б.А. Романцев, В.А. Тусов и др. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 784 с.7) Полухин П.И. и др. Прокатное производство. - М.: Металлургия, 1982.	
Подготовка к зачету	1. Шевакин Ю.Ф., Чернышев В.Н., Шаталов Р.Л., Мочалов Н.А.-М. Интермет Инжиниринг, 2005. - 492 с. 2. Дубинский Ф.С., Крайнов В.И., Баричко Б.В. Технология процессов прокатки и волочения. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. Ч.1. - 148 с. 3. Баричко Б.В., Дубинский Ф.С., Крайнов В.И. Основы технологических процессов ОМД. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. - 131 с.	10

6. ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренажеры технологических	Практические занятия и	Работа 1 . УСИЛИЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И ФОРМОИЗМЕНЕНИЕ ЗАГОТОВКИ ПРИ ОСАДКЕ.	10

процессов	семинары	Работа 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОДНОУГЛОВОЙ И ДВУХУГЛОВОЙ ГИБКИ Работа 3. ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ ОСНАСТКИ НА РЕЗУЛЬТАТ ПРЕССОВАНИЯ. ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА "ОМД ПАК 1 - 9"	
Тренажеры технологических процессов	Практические занятия и семинары	Технологический процесс сортовой и листовой прокатки	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Проблемная лекция.	Новые технологические процессы ОМД (ПВ, ПК. порошковая металлургия, совмещенные процессы литья и ОМД)
Семинары-практикумы	Физические основы пластической деформации. Понятие о пластической деформации. Механизм пластической деформации. Показатели пластичности. Понятие о наклёпе, возврате (отдыхе). Виды. пластической деформации при ОМД

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА «ОМД ПАК 1-9».

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Теория обработки металлов давлением	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	зачет	1 -12
Оборудование и технология прокатного производства	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	зачет	13 - 50
Основные операции ковки и штамповки	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	зачет	50-64

Все разделы	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	зачет	Все разделы
-------------	--	-------	-------------

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	опрос, ответы на вопросы	Зачтено: - материал изложен глубоко и всесторонне; - ответы на вопросы отличаются самостоятельностью, имеют творческий характер, проблема раскрыта недостаточно; - выполнен анализ проблемы, подход к её решению Не зачтено: содержание ответов недостаточно соответствует поставленному вопросу;

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	<p>1. Рациональные технологические режимы ОМД. 2. Режимы горячей деформации. 3. Методика разработки технологических процессов. 4. Режимы холодной деформации. 5. Упрочнение и разупрочнение при ОМД. 6. Операции свободнойковки. 7. Холодная объёмная штамповка. 8. Операции листовой штамповки. 9. Изотермическая деформация. 10. Разновидности процесса прокатки. 11. Классификация процессов прокатки. 12. Общая схема прокатного производства. 13. Обжимные цехи. 14. Валки прокатных станов. 15. Сортопрокатные станы. 16. Проволочные прокатные станы. 17. Станы прокатки-ковки (ПК). 18. Станы прокатки-волочения (ПВ). 19. Калибровка валков прокатных станов. 20. Прессование металлов. 21. Прессовый инструмент. 22. Технологические режимы прессования. 23. Производство заготовок. 24. Оборудование для прессования. 25. Волочильное производство. 26. Волочение прутков и проволоки. 27. Разновидности волочения труб. 28. Производство бесшовных труб. 29. Производство труб сваркой. 30. Трубные цехи (сортамент, структура и компоновка). 31. Структура и состав прокатных цехов. 32. Сортамент прокатных цехов. 33. Неравномерность деформации при ОМД. 34. Классификация прокатных станов. 35. Очаг деформации при прокатке. 36. опережение при прокатке. 37. Уширение при прокатке. 38. Трение при ОМД. 39. Схемы напряжённого и деформированного состояний. 40. Дефекты нагрева заготовок. 41. Характеристики деформации при ОМД. 42. Закон постоянства объёма. 43. Понятие смещённого объёма при ОМД. 44. Закон наименьшего сопротивления. 45. Уширение при прокатке. 46. Критический угол и опережение при прокатке. 47. Трение при ОМД. 48. Давление металла на валки при прокатке. 49. Принципиальные основы процесса ПВ. 50. Теоретические основы процесса ПК. 51. Деформация порошковых материалов между валками. 52. Прокатка жидкого металла. 53. Деформация гранул металлов и сплавов. 54. Расчет веса падающих частей молота при ковке. 55. Геометрический фактор</p>

при ОМД.

56. Методы расчёта усилия волочения. 57. Усилие прессования при прямом и обратном прессовании. 58. Усилие прокатки при холодной деформации труб. 59. Влияние скорости волочения труб на толщину стенки трубы. 60. Неравномерность деформации при прессовании. 61. Холодная деформация наноструктурных сплавов. 62. Прессование жидкостью высокого давления. 63. Прессование в условиях сверхпластичности. 64. Упрочнение сплавов методами ОМД.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шевакин, Ю. Ф. Производство труб Учеб. пособие для вузов по специальности 150106 (110600) "Обработка металлов давлением" Ю. Ф. Шевакин, А. П. Коликов, Ю. Н. Райков; Под ред. Ю. Ф. Шевакина. - М.:

Интермет Инжиниринг, 2005. - 563 с.

2. Крайнов, В. И. Технология процессовковки и штамповки Текст учеб. пособие для самостоят. работы В. И. Крайнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 132, [2] с. ил.

3. Крайнов, В. И. Технология прокатки и волочения черных и цветных металлов Метод. указания к курсовому проектированию Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработ. металлов давлением (прокатки); ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 31,[2] с. ил.

4. Дубинский, Ф. С. Технология процессов прокатки и волочения Текст Ч. 1 конспект лекций Ф. С. Дубинский. В. И. Крайнов, Б. В. Баричко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработ. металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 147, [1] с. ил.

5. Баричко, Б. В. Основы технологических процессов ОМД Текст конспект лекций Б. В. Баричко, Ф. С. Дубинский, В. И. Крайнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 130, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Баричко, Б. В. Технология процессов прессования Текст учеб. пособие по специальности 150106 "Обработка металлов давлением" и др. специальностей Б. В. Баричко, Я. И. Космацкий, К. Ю. Панова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 69, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Крайнов В. Технология процессовковки и штамповки: учебное пособие для самостоятельной работы. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 134 с.

2. Обработка металлов давлением. МИСиС: Учебное пособие для вузов: С-б статей / А.В. Зиновьев, В.П. Полухин, Б.А. Романцев, В.А. Тусов и др. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 784 с.

3. Выдрин А.В., Космацкий Я.И., Храмков Е.В. Технология и оборудование для изготовления горячепрессованных труб: Учебное пособие для самостоятельной работы. - Челябинск: Издательский йетр ЮрГУ. 2015. — 106 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Крайнов В. Технология процессовковки и штамповки: учебное пособие для самостоятельной работы. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 134 с.

5. Выдрин А.В., Космацкий Я.И., Храмков Е.В. Технология и оборудование для изготовления горячепрессованных труб: Учебное пособие для самостоятельной работы. - Челябинск: Издательский йетр ЮрГУ. 2015. — 106 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)

1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Технологические основы обработки металлов давлением: методические указания к освоению дисциплины / Е.А. Горячев. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. 14 с.	http://virtua.lib.sus u.ru	Электронный каталог ЮУрГУ	Локальная Сеть / Свободный
2	Основная литература	Загиров, Н.Н. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 312 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/6045	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Бабаев, Ф.В. Нормирование расхода металлопроката и стальных труб в промышленности. Справочник. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 160 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/717 — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Бер, В.И. Технология листовой штамповки: учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е.	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		Соколов, Е.В. Иванов. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2012. — 168 с. — Режим доступа: http://el.anbook.com/book/45716			
5	Дополнительная литература	Горохов, Ю.В. Основы проектирования процессов непрерывного прессования металлов: монография. [Электронный ресурс] / Ю.В. Горохов, В.П. Шеркунов, Н.Н. Довженко, С.В. Беляев. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2013. — 224 с. — Режим доступа: http://el.anbook.com/book/45704	https://el.anbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Основная литература	Хейфец, М.Л. Проектирование процессов комбинированной обработки. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 272 с. — Режим доступа: http://el.anbook.com/book/785 — Загл. с экрана.	https://el.anbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Голенков, В.А. Специальные технологические процессы и оборудование обработки давлением. [Электронный ресурс] / В. А. Голенков, А.М. Дмитриев, В.Д. Кухарь, С. Ю. Радченко. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение,	https://el.anbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		2004. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/801 — Загл. с экрана.			
8	Дополнительная литература	Клименков, С.С. Проектирование заготовок в машиностроении. Практикум. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск :	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
		Новое знание, 2013. — 269 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/37101 — Загл. с экрана.			

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер),
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

2. Лабораторные работы:

Компьютерный класс, оснащённый компьютерами с выходом в Интернет, а также принтером, сканером, мультимедийным проектором:

- Celeron 1100 МГц (2001 г.) - 12 шт.
- Принтер Laser SHOT LBP-1201 (2005 г.) - 1 шт.
- Ноутбук Samsung (2007) – 1 шт.
- Проектор NEC VT47 (2005) – 1 шт.

Лаборатория технологии машиностроения:

- токарно-винторезный станок 1А616;
- вертикально-сверлильный станок 2Н135;
- горизонтально-фрезерный станок 6М82Г;
- плоскошлифовальный станок 3Г71;
- токарно-винторезный станок 1К62;
- поперечно-строгальный станок 7Б35;
- вертикально- фрезерный станок 6Н11;
- универсально заточной станок 3А64;
- тензостанция автоматическая УТС-12;
- режущие инструменты: резцы, сверла, фрезы; круги шлифовальные; индикаторы, штангенциркули электронные.

Лаборатория материаловедения

- микроскоп МБС-9;
- микроскоп МИМ-7;
- микроскоп МПВ;
- микроскоп цифровой ST-260;
- микротвердомер ПМТ;
- микротвердомер электронный MicroMet 5101;
- аналитические весы (механические и электронные).

Лаборатория механических испытаний

- установка «УХТО-5Б»;
- машина разрывная;
- установка «Элитрон-22А».
- Металлографический микроскоп;
- разрывная машина с ЧПУ;

Лаборатория взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений:

- штангенциркули;
- рычажные микрометры;
- микрометры гладкие;
- миниметры;
- нутромеры индикаторные;
- микрометрические глубиномеры;
- калибры-пробки;
- калибры-скобы;
- плоскопараллельные концевые меры длины;
- угломеры.

Лаборатория технологии конструкционных материалов,

- прибор «УЗИС-ЛЭТИ»;
- ультразвуковой измеритель «УЗИС-76»;
- установка УГПТ;
- пресс Бринелля ТШ-2М;
- твердомер Роквелла ТК-2М;
- твердомер ТК-14-250;
- печь муфельная ПМ-14М;
- электропечь СШОЛ-1;
- твердомер ТН-160.

Механические мастерские

- Трубогиб гидравлический;
- станок фрезерный с ЧПУ;
- станок токарный с ЧПУ;
- делительные головки.