	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ А.А. Куркин

«29» июня 2022 г

Кафедра «Машиностроительные технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ»

Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.6 Химические технологии, науки о материалах, металлургия

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

технические науки

Научная специальность

2.6.4 Обработка металлов давлением

Форма обучения

очная

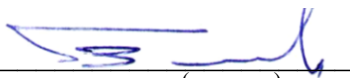
Нижний Новгород 2022

Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением» для аспирантов научной специальности 2.6.4 «Обработка металлов давлением» /авт. В.В. Галкин – Нижний Новгород: НГТУ, 2022. - 19 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Обработка металлов давлением» аспирантам очной формы обучения по научной специальности 2.6.4 «Обработка металлов давлением».


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951.
2. Паспорт научной специальности 2.6.4 « Обработка металлов давлением», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.4 «Обработка металлов давлением».
4. Программа кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.4 « Обработка металлов давлением».

Автор  В.В. Галкин
(подпись)


12 мая 2022 г.

© Галкин В.В., 2022
© ФГБОУ ВО НГТУ, 2022

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	4
3	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	4
3.1	Структура дисциплины (модуля).....	5
3.2	Содержание дисциплины (модуля).....	5
3.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	5
3.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	5
3.3	Практические занятия (семинары).....	12
3.4	Лабораторные работы.....	12
3.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	12
4	Образовательные технологии.....	13
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	13
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	14
6.1	Основная литература.....	14
6.2	Дополнительная литература.....	15
6.3	Периодические издания.....	15
6.4	Интернет-ресурсы.....	16
6.5	Нормативные документы.....	16
6.6	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	16
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	18
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	19

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов знаний и умений, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области обработки металлов давлением.

Задачи:

- формирование навыков и умений в области теории и практики обработки металлов давлением;
- изучение основных методов научных исследований, применяемых в данной области;
- освоение ключевых подходов к исследованию объектов обработки металлов давлением.

2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры


Дисциплина (модуль) « Обработка металлов давлением» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования (магистратура, специалитет).

Наименование блока	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
		Зачетные единицы	Общая	Часы		
				Аудиторная	СРО	
Обязательная дисциплина	6	3	108	24	84	
ИТОГО		3	108	24	84	Экзамен

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

3.1 Структура дисциплины (модуля)

Дисциплина преподается в 6 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Обработка металлов давлением	108	24	24	-	-	-	84	Экзамен

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР	
1	Теория обработки металлов давлением	8	-	-	-	28
2	Основы теории процессов обработки металлов давлением	8				28
3	Технологии производства продукции методами обработки металлов давлением	8	-	-	-	28
ИТОГО:		24	-	-		84

3.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма прове- дения занятий
1	2	3	4
1	Теория обработки металлов давлением	<p>Этапы развития теории обработки металлов давлением и направления исследований.</p> <p>Деформация сплошной среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Тензоры конечных деформаций. Тензор малой деформации. Девиатор деформации. Инварианты тензора и девиатора деформации. Главные деформации, интенсивность деформаций сдвига. Течение сплошной среды. Поле вектора скорости. Линии тока и траектории. Тензор и девиатор скорости деформации, их инварианты. Главные скорости деформации, интенсивность скоростей деформаций сдвига. Степень деформации сдвига. Функции тока.</p>	Лекции



		<p>Уравнение неразрывности и несжимаемости. Напряжения. Пластическое состояние. Напряженное состояние. Тензор напряжений, девиатор напряжений и их инварианты. Главные нормальные и касательные напряжения. Напряжения на наклонной площадке. Уравнения связи напряженного и деформированного состояний. Простейшие реологические модели. Условия пластичности. Краевая задача теории пластичности. Методы решения краевых задач металлов.</p> <p>Пластическая деформация монокристаллов. Механизмы деформации. Скольжение. Системы скольжения в кристаллах различного типа (ГЦК, ОЦК, ГПУ). Основы теории дислокаций. Пластическая деформация с позиций теории дислокации. Температурно-скоростные зависимости характеристик прочности и пластичности монокристаллов. Пластическая деформация и разрушение поликристаллов. Особенности деформации поликристаллов. Неравномерность деформации. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов. Влияние холодной деформации на структуру и свойства поликристаллов. Процессы, происходящие при нагреве наклепанного металла: возврат, полигонизация, рекристаллизация. Влияние нагрева на структуру и свойства наклепанного металла. Диаграмма рекристаллизации 1 рода. Горячая деформация поликристаллов. Особенности и механизмы. Механизмы термической пластичности. Влияние горячей деформации на структуру и свойства. Диаграмма рекристаллизации 2 рода. Классификация процессов ОМД по температурным условиям.</p>	
2	Основы теории процессов обработки металлов давлением	<p><i>Теория продольной прокатки на гладкой бочке.</i></p> <p>Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. Условия захвата полосы валками. Трение при захвате и установившемся процессе прокатки. Влияние технологических и конструктивных параметров на условия захвата полосы валками. Анализ скоростей пластического течения в очаге деформации. опережение, отставание, расчетные формулы для их определения. Нейтральный угол. Связь между характеристическими углами.</p> <p>Влияние технологических параметров на величину опережения. Уширение и факторы, влияющие на его величину. Неравномерность уширения в очаге деформации. Влияние формы (геометрии) очага деформации, внешних зон, температуры, условий трения и</p>	



структурного состояния на величину уширения.

Контактные напряжения при прокатке (плоская задача). Дифференциальное уравнение контактных напряжений. Контактное напряжение в очаге деформации при постоянном значении коэффициента трения. Экспериментальные исследования распределения контактных напряжений и их зависимость от параметров процесса.

Распределение деформаций и напряжений в объеме очага деформации в зависимости от фактора формы очага деформации.

Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление. Особенности расчета усилий в зависимости от фактора формы очага деформации.

Энергия, затрачиваемая на прокатку, методы определения работы и мощности прокатки. Момент прокатки. Коэффициент плеча равнодействующей и методы его определения. Факторы, влияющие на положение равнодействующей.

Температурные условия в очаге деформации. Расчет температуры металла при прокатке.

Теория прокатки в калибрах.

Особенности процесса прокатки в калибрах. Аналитическое описание формы калибров, показатель и коэффициент формы. Уравнение постоянства объемов при прокатке в калибрах. Критерий неравномерности распределения обжатий по ширине калибра. Внеконтактная деформация и понятие средней вытяжки в калибрах. Неравномерность деформации при прокатке в калибрах. Зоны затрудненной деформации.

Влияние формы калибра и раската на формоизменение и напряженное состояние металла. Расчет уширения в калибрах. Распределение контактных напряжений в очаге деформации. Расчет среднего давления и усилий прокатки в калибрах.

Радиально-сдвиговая и поперечная прокатка.

Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки. Принципы построения очага деформации, расчет калибровки валков при больших углах подачи.

Поперечная прокатка. Скоростные условия. Угол нейтрального сечения и условия вращения заготовки. Деформационные параметры. Силовые усло-



вия. Напряженное состояние металла.

Теория волочения

Разновидности процесса волочения, деформационные показатели. Напряженно-деформированное состояние металла. Особенности контактного трения при волочении. Расчетные методы определения напряжений и усилия волочения. Предельная и оптимальное значение коэффициента вытяжки при волочении.

Теория прессования

Сущность и разновидности процессов прессования. Закономерности течения металла при прессовании прутков, профилей труб и напряженно-деформированное состояние металла. Температурные условия процессов прессования. Особенности трения при прессовании. Силовые условия процессов прессования.

Теорияковки

Геометрические параметры очага деформации для различных процессовковки, их влияние на распределение напряжений и деформаций при протяжке, осадке, прошивке, разгонке и др. Напряжения и деформации при ковке плоскими, комбинированными и вырезными бойками. Особенности трения на поверхности контакта инструмента с металлом. Скольжение, торможение и застой на поверхности контакта. Зоны деформации при осадке цилиндрических заготовок плоскими бойками. Неравномерность деформации при осадке. Напряженное состояние металла при осадке. Расчет контактных напряжений и усилий при осадке и вытяжке.

Теорияштамповки.

Объемнаяштамповка. Характеристика разновидностей объемной штамповки. Напряженно-деформированное состояние в процессах объемной штамповки. Стадии объемной штамповки. Анализ течения металла в штампе. Термомеханические режимы штамповки. Изотермическая штамповка и штамповка в режиме сверхпластичности. Методы расчета деформирующих усилий при объемной штамповке.

Листовая штамповка и формовка. Особенности деформирования металла при операциях листовой штамповки (разделительных и формообразующих).



		<p>Анализ напряженно-деформированного состояния металла в различных процессах листовой штамповки. Методы расчета усилий, напряжений и деформаций.</p> <p>Формовка. Очаг деформирования и анализ напряженно-деформированного состояния. Расчет усилий и деформаций при формовке.</p>	
3	Технологии производства продукции методами обработки металлов давлением	<p>Профильный и марочный сортамент прокатного производства черных и цветных металлов. Способы производства слитков и заготовок. Технология нагрева исходных материалов перед прокаткой и охлаждения после прокатки. Системы вытяжных калибров, их характеристика и методики расчета. Калибровка валков для прокатки блюмов и заготовок простых и фасонных сортовых профилей. Методики расчета калибровки валков прокатного стана, маршрутная схема прокатки. Управление профилем и формой полос. Основные технологические схемы и оборудование для производства полупродукта, крупносортовой, среднесортовой, мелкосортовой стали и катанки, горячекатаного и холоднокатаного листа, гнутых и фасонных холоднокатаных профилей. Особенности производства специальных профилей проката (периодические профили, колеса, бандажи, кольца, шары и т.д.) Совмещенные технологические процессы в производстве листовой и сортовой продукции. Технологические особенности прокатки непрерывно литого металла. Характеристика качества продукции прокатного производства, схемы технологических процессов отделки исходных материалов и готовой продукции. Контроль качества, способы удаления дефектов. Технологические операции придания дополнительных служебных свойств прокату (термообработка, нанесение покрытий и т.д.). Основы автоматизации технологических процессов. Технико-экономические показатели производства листовой и сортовой продукции. Характеристика и классификация технологических процессов производства горячедеформированных бесшовных труб. Прошивка заготовок. Раскатка гильз в черновые (передельные) трубы. Калибрование и редуцирование труб. Производство труб на различных трубопрокатных агрегатах. Режимы деформации труб и расчет таблиц прокатки. Расчет калибровки технологического инструмента. Производство труб прессованием. Технология непрерывной безоправочной прокатки труб. Качество бесшовных труб.</p> <p>Общая характеристика технологического процесса,</p>	Лекции



		<p>основные операции процесса. Подготовка листового металла в сварке. Технология производства труб непрерывной печной сваркой, электросваркой на непрерывных трубоэлектросварочных агрегатах, дуговой сваркой под слоем флюса прямошовных, спиральношовных и многошовных труб. Принципы расчета таблиц прокатки. Основные методы расчета калибровки технологического инструмента трубоформовочного и трубосварочного оборудования. Новые процессы производства сварных труб: электронно-лучевая сварка труб, сварка труб плазменной дугой и др. Качество сварных труб. Технико-экономические показатели производства сварных труб. Тенденции развития производства бесшовных и сварных труб.</p> <p><i>Технология волочильного производства.</i></p> <p>Сортамент и основные требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых волочением. Технологический процесс и основное оборудование для производства прутков, труб, проволоки, калиброванного металла и фасонных профилей волочением. Основные операции подготовки поверхности заготовки. Влияние параметров технологического процесса производства на формирование показателей качества готовых изделий, методы оценки качества и основные отделочные операции. Современные непрерывные линии подготовки заготовки и отделки готовой продукции. Тенденции развития технологии и оборудования волочильного производства.</p> <p><i>Технология прессования.</i></p> <p>Типовые технологические схемы производства прессованных полуфабрикатов и изделий. Разновидности процесса прессования по условиям контактного взаимодействия заготовки с инструментом, температурным условиям и типу инструмента и инструментальных комплектов. Способы получения прессизделий различных типов. Особенности прессования различных металлов и сплавов. Управление течением металла и свойствами прессизделий. Прессовое оборудование, проектирование технологического инструмента.</p> <p><i>Технологияковки.</i></p> <p>Заготовки для поковки: слитки, непрерывно-литые и прокатанные заготовки, их макростроение (геометрические модели). Нагрев металла перед ковкой; математические модели теплового состояния слитков и заготовок, типы тепловых полей. Основные типы аг-</p>	
--	--	--	--



регатов дляковки – интегрированные и автоматизированные комплексы, радиально-обжимные машины. Потoki и схемы пластического течения металла при ковке, способы их регулирования. Деформационные возможности металла при ковке, способы их регулирования. Деформационные возможности кузнечного инструмента в создании и преобразовании полей напряжений и деформаций металла и формирования физико-механических свойств металла поковки. Разновидности операцийковки, оборудования и режимы отделки, методы управления и контроля качеством продукции ковочного производства.

Технология объемной штамповки.

Сортамент продукции и характеристика исходных заготовок. Технологические процессы объемной штамповки. Расчет технологических параметров. Разработка стадий технологического процесса объемной штамповки. Выбор технологического оборудования. Особенности автоматизации процессов. Отделочные операции и пути повышения качества штампованных поволок. Особенности эксплуатации штампов, стойкость и применение смазочно-охлаждающих жидкостей. Перспективы развития технологии и оборудования объемной штамповки.

Технология листовой штамповки и формовки.

Сортамент продукции и характеристика исходных материалов. Технологические процессы листовой штамповки и формовки, области применения и классификация изделий. Особенности механизации и автоматизации технологических процессов. Технологическая оснастка: эксплуатация и применение смазочно-охлаждающей жидкостей. Перспективы разработки новых процессов и оборудования.

Специальные технологии производства продукции.

Импульсное (высокоскоростное) нагружение в процессах деформирования металлов. Механизмы пластической деформации, температурно-скоростные условия деформации, неравномерность течения металла под действием импульсных нагрузок. Сортамент продукции. Основные технологические операции и оборудование.

Производство полуфабрикатов и изделий из порошковых материалов методами прокатки, прессования (экструзии), обработки взрывом, аэро- и газостатиче-



	<p>ского прессования. Особенности воздействия давлением на обрабатываемый материал. Температурно-скоростные условия деформации, неравномерность деформаций влияния среды обработки на свойства материала.</p> <p>Производство композиционных материалов (слоистых, волокнистых, дисперсно-упрочненных) с использованием процессов прокатки и прессования. Схемы технологических процессов, анализ напряженно-деформированного состояния материала, силовые параметры процессов. Качество продукции.</p> <p>Материалы, получаемые СВС (самораспространяющийся высокотемпературный синтез) процессом. Основы теории и технологии процесса СВС. Процессы, основанные на совмещении СВС и ОМД: СВС – компактирование, СВС – экструзия, СВС – прокатка, в том числе в вакууме. Основные технологические операции и оборудование.</p> <p><i>Основы ресурсо- и энергосбережения в технологических процессах ОМД.</i></p> <p>Виды производств: листопрокатное, сортопрокатное, трубопрокатное, волочильное, прессовое, кузнечно-штамповочное, специальные.</p> <p><i>Экологические аспекты в технологических процессах ОМД.</i></p>	
--	---	--

3.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Обработка металлов давлением» составляет 84 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.



№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Методы экспериментальных исследований процессов ОМД. Внешнее трение в процессах ОМД. Пластичность и разрушение. Основы математического моделирования процессов ОМД.	28
2	Теория процессов прокатки бесшовных труб. Теория процессов производства сварных труб. Особенности построения математических моделей процессов ОМД.	28
3	Технология производства бесшовных труб. Технология производства сварных труб. Специальные технологии производства продукции.	28
ИТОГО:		84

4 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Обработка металлов давлением» используются следующие образовательные технологии:


- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

Экзамен оценивается по системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Отлично	полный грамотный ответ по всем трем вопросам, содержащий примеры, в том числе соответствующие теме научно-исследовательской деятельности соискателя.
Хорошо	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнения по одному из заданных вопросов; б) при наличии одного - двух недочетов; в) допущена одна негрубая ошибка.
Удовлетворительно	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнений по всем вопросам; б) допущена грубая ошибка;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

	в) при наличии более двух недочетов; г) на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы, но отсутствуют примеры, иллюстрирующие соискателем понимание сути вопросов.
Неудовлетворительно	а) неправильные ответы на два и более вопросов билета; б) когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

**Образцы оценочных средств
для проведения текущего контроля в виде тестов**

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Деформация сплошной среды.

Вопрос 2 Переменные Лагранжа и Эйлера.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Тензоры конечных деформаций.

Вопрос 2: Девиатор деформации.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Способы производства слитков и заготовок.

Вопрос 2: Технология нагрева исходных материалов перед прокаткой и охлаждения после прокатки.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Иванов И.И. [и др.]..	Основы теории обработки металлов давлением	ФОРУМ-ИНФРА-М, 2011	Учебник для вузов.	3
2	Калпин Ю.Г. [и др.]..	Сопротивление деформации и пластичность металлов при обработке давлением	М.: Машиностроение, 2011.	Учебное пособие	3




3	Тюрин В.А., Мохов А.И.	Теория обработки металлов давлением	Волгоград: РПК «Политехник», 2000	Учебник для вузов	3
4	Арзамасов Б.Н. [и др.].	Материаловедение	Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001	Учебник для вузов	3
5	Под ред. Е.И. Семёнова	Ковка и штамповка: Справочник. Т.1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка	М.: Машиностроение, 2010	Справочник	1
6	Под ред. Е.И. Семёнова	Ковка и штамповка: Справочник. Т.2. Горячая объёмная штамповка	М.: Машиностроение, 2012	Справочник	1
7	Под ред. Г.А. Навроцкого	Ковка и штамповка: Справочник. Т.3. Холодная объёмная штамповка	М.: Машиностроение, 2014	Справочник	1
8	Под ред. А.Д. Матвеева	Ковка и штамповка: Справочник. Т.4. Листовая штамповка	М.: Машиностроение, 2016.	Справочник	1

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Михаленко Ф.П.	Физико-математические основы формоизменяющих процессов:	Н.Новгород, НГТУ, 2007	Учебное пособие	150
2	Михаленко Ф.П.	Основы теории механики пластической деформации	Н.Новгород, НГТУ, 2006	Учебное пособие	10
3	Михаленко Ф.П.	Методы исследования процессов пластического формоизменения	Н.Новгород, НГТУ, 2007	Учебное пособие	10

6.3 Периодические издания

- Заготовительные производства в машиностроении
- Производство проката
- Фундаментальные исследования
- Упрочняющие технологии и покрытия
- Деформация и разрушение материалов
- Материаловедение.
- Технология металлов

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

- Известия Самарского научного центра Российской академии наук
- Кузнечно-штамповочное производство
- К.Ш.П. ОМД.
- Заводская лаборатория. Диагностика материалов

6.4 Интернет-ресурсы

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

- Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
- Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
- Росстандарт» - агентство по метрологии <http://www.gost.ru/wps/portal/>
- **Научно-техническая библиотека НГТУ**
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>
- **Электронные библиотечные системы**
- Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>
- Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
- Персональные библиографические указатели ученых НГТУ
- http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html
- Доступ онлайн
- **Электронная библиотека eLIBRARY.RU**
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>
- **Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ**
- Электронная библиотека:
- <http://do.gendocs.ru/docs/index-240368.html>
- <http://www.intuit.ru/studies/courses/12247/1179/lecture/19715?page=2>

6.5 Нормативные документы

- Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

6.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.


Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-22

Рабочая программа дисциплины
«Обработка металлов давлением»**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные занятия – мультимедийный класс, лекционная аудитория а. 310б, 1329	Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бес-срочная)
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.1215	10 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 безсрочно) - Matlab R2008a Лиц №527840 - AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1 - Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН») - Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Группа научных специальностей: 2.6 Химические технологии, науки о материалах, металлургия

Научная специальность 2.6.4 Обработка металлов давлением

Дисциплина: Обработка металлов давлением

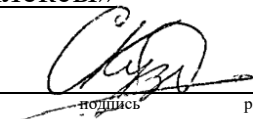
Форма обучения: _____ очная

Учебный год 2022 - 2023

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Машиностроительные технологические комплексы» протокол № 5 от "12" мая 2022 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Машиностроительные технологические комплексы»

К.Т.Н., доцент


подпись

С.В. Кузнецов

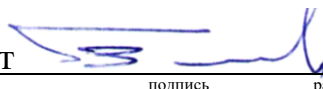
расшифровка подписи

12.05.2022

дата

Автор:

К.Т.Н., доцент


подпись

В.В. Галкин

расшифровка подписи

12.05.2022


дата

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации

К.Т.Н., доцент

подпись




Р.Ш. Бедретдинов

расшифровка подписи

дата

15.06.2022

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Обработка металлов давлением»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... Г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата