

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1143476	Ресурсосбережение в процессах обработки цветных металлов и сплавов давлением

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Прогрессивные методы обработки металлов и сплавов давлением	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.02/33.04
<b>Направление подготовки</b> 1. Metallurgy	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Логинов Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	обработки металлов давлением

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Ресурсосбережение в процессах обработки цветных металлов и сплавов давлением

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля включены дисциплины: «Информационно-поисковые сервисы и защита интеллектуальной собственности в обработке давлением спецсплавов», «Ресурсосбережение в обработке цветных металлов давлением», «Термомеханическая обработка цветных металлов и сплавов», содержание которых позволит студентам изучить аналитические и практические аспекты принципов, заложенных в формирование ресурсосберегающего подхода при разработке и анализе технологических процессов обработки цветных металлов давлением. При этом обзорная часть подхода строится на знании и умении пользоваться информационно-поисковыми сервисами Интернет-ресурсов в области обработки цветных металлов. Далее рассматриваются практические аспекты ресурсосбережения при обработке цветных металлов в их многообразии. Особый упор делается на объединении процессов пластической обработки и термической обработки цветных металлов и сплавов на их основе. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы. Так, изучение одной из дисциплин модуля завершается выполнением и защитой курсовой работы, в которой студенты должны выполнить поиск информации об объекте исследования с ориентацией оформления отчета по правилам, установленным ГОСТ на проведение патентных исследований.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Информационно-поисковые сервисы и защита интеллектуальной собственности в обработке давлением спецсплавов	4
2	Ресурсосбережение в обработке цветных металлов давлением	4
3	Термомеханическая обработка цветных металлов и сплавов	4
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Информационно-поисковые сервисы и защита интеллектуальной собственности в обработке давлением спецсплавов	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p> <p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p>

		Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	ПК-5 - Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг) в области пластической обработки цветных металлов и сплавов	<p>З-1 - Объяснять основные законы РФ, положения административного регламента РФ в области авторского и патентного права</p> <p>З-2 - Изложить способы обеспечения соответствия объектов профессиональной деятельности мировым стандартам и требованиям к техническому уровню.</p> <p>З-3 - Перечислить местонахождение баз данных для хранения патентно-технической документации</p> <p>У-1 - Обосновывать выбор базы данных для поиска патентной документации, в том числе на иностранном языке</p> <p>У-2 - Анализировать информацию, получаемую с помощью выполненного поиска по вопросам соблюдения законодательства РФ и обеспечения соответствия мировым стандартам</p>

		<p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки патентно-литературного обзора в конкретной области техники</p> <p>П-2 - Оформлять отчеты в соответствии с ГОСТ о проделанной работе по результатам патентного поиска информации</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p>
Ресурсосбережение в обработке цветных металлов давлением	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации</p>

		<p>технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-8 - Способен разрабатывать технологический процесс выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий цветных металлов и сплавов, используя принципы рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды</p>	<p>З-1 - Изложить проблемы современной металлургии, связанные с ужесточением требований к экологической безопасности производства, социальных факторов</p> <p>З-2 - Перечислить основные показатели и приемы ресурсосбережения и энергосбережения в технологических процессах выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий</p> <p>У-1 - Правильно интерпретировать энергоэкологический анализ технологических процессов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий</p> <p>У-2 - Формулировать методики расчета показателей ресурсоёмкости и ресурсоэкономичности технологических процессов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выполнения энергоэкологического анализа и расчётов показателей ресурсоёмкости и ресурсоэкономичности технологических процессов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий</p> <p>Д-1 - Демонстрировать экологическую ответственность и бережное отношение к окружающей среде и рациональному использованию природных ресурсов</p>
	<p>ПК-9 - Способен разрабатывать предложения по обеспечению безопасности производства на основе оценки рисков в области этических, экологических и коммерческих</p>	<p>З-1 - Формулировать основные показатели и приемы повышения экологичности производства</p> <p>У-1 - Выбирать методы расчёта показателей экологичности и технологических параметров производства и правильно интерпретировать результаты анализа</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор технологического процесса на основе</p>

	ограничений в инженерной практике	экологического анализа и анализа технологических параметров  Д-1 - Демонстрировать экологическую ответственность и приверженность этическим ценностям
Термомеханическая обработка цветных металлов и сплавов	ПК-7 - Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению функционирования производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией по выпуску деформированных полуфабрикатов и изделий цветных металлов и сплавов	З-1 - Сделать обзор направлений технического прогресса в металлургическом производстве  З-2 - Определять способы обеспечения соответствия деформированных полуфабрикатов и изделий стандартам  З-3 - Сформулировать перспективы и пути развития способов упрочнения металлопродукции  З-4 - Определять эффективность технологии на основе технико-экономического анализа  У-1 - Оценивать эффективность предлагаемых технологий на основе технико-экономических расчетов и анализа  У-2 - Анализировать информацию, получаемую с объектов металлургической отрасли и делать выводы об их соответствии стандартам  У-3 - Обосновать возможные направления совершенствования технологических процессов и способов упрочнения металлопродукции  П-1 - Предлагать методы для определения эффективности технологических режимов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий и режимов упрочнения в конкретных условиях  П-2 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологических режимов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий и режимов упрочнения металлопродукции с целью соответствия требованиям стандартов  Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационно-поисковые сервисы и**  
**защита интеллектуальной собственности в**  
**обработке давлением спецсплавов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Логинов Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Логинов Юрий Николаевич, Профессор, обработки металлов давлением**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основы авторского права	История развития права интеллектуальной собственности в России и зарубежных странах. Права на результаты интеллектуальной деятельности и права на материальные носители объектов интеллектуальной собственности. Классификация объектов интеллектуальной собственности. Виды авторских прав. Признаки неимущественных прав и прав имущественных. Личные неимущественные права авторов. Право автора на имя, право авторства и право на неприкосновенность своего произведения.  Исключительное право авторов и иных правообладателей. Срок охраны имущественных авторских прав.
P2	Основы патентного права	Понятие и виды объектов патентного права. Условия патентоспособности: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость, оригинальность.  Процедура патентования изобретения, полезной модели и промышленного образца.  Патентный поиск. Глубина поиска. Оформление и подача заявки на выдачу патента и проведение формальной экспертизы. Экспертиза, по существу. Выдача патента. Срок действия патентов. Права патентообладателя. Случаи свободного использования запатентованных объектов.

		Передача прав на запатентованные объекты. Виды договоров в сфере патентного права.
<b>Р3</b>	Информационные сервисы в области технической литературы	<p>Технология поиска отечественной и зарубежной научно-технической информации. Документация на бумажных носителях. Документация в электронных базах данных. Порядок пользования. Доступ и привилегии пользователя. Библиотечные фонды. Классификации библиотечных данных в технической литературе: государственный рубрикатор научно-технической информации ГРНТИ, универсальная десятичная классификация УДК. Электронные поисковые системы типа ScienceDirect, Springerlink.com. Построение ссылок. Сетевые сервисы для научных работников типа ResearchGate.</p> <p>Зарубежные базы данных WebOfScience, Отечественная база данных ELibrary. Содействие публикационной активности исследователя, наукометрические показатели. Индекс научного цитирования(РИНЦ). Библиографические показатели информации. Индекс Хирша. Место УрФУ в системах хранения и обработки информации. Электронный научный архив УрФУ. Зональная научная библиотека УрФУ. Электронные каталоги.</p>
<b>Р4</b>	Информационные сервисы в области патентных разработок	<p>Международная патентная классификация, принципы деления информации, разделы.</p> <p>Международная электронная патентная база данных espacenet.com. Построение ссылок с делением на цитирующие и цитируемые. Патентная база данных России fips.ru. Зарубежные национальные базы данных на примере США uspto.gov. Поисковые патентные системы на примере findpatent.ru. Доступность и глубина хранения патентной информации.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Информационно-поисковые сервисы и защита интеллектуальной собственности в обработке давлением спечсплавов**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Коршунов, Н. М., Коршунов, Н. М.; Патентное право : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117712> (Электронное издание)
2. Иваненко, М. Р.; Авторское и патентное право; Лаборатория книги, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86345> (Электронное издание)
3. Займовский, С. Г.; Авторское право; Типография Берты Смирновой, Москва; 1914; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120033> (Электронное издание)
4. Милославская, Е. Г.; Авторское право. Краткий курс; Проспект, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276968> (Электронное издание)
5. Чернышева, Ю. А.; Авторское и патентное право : учебно-методическое пособие.; ЕГУ им. И.А. Бунина, Елец; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272344> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Дрешер, Ю. Н.; Организация патентно-лицензионной деятельности и авторское право : учеб.-метод. пособие.; Гранд : ФАИР-ПРЕСС, Москва; 2003 (6 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

East View. Полнотекстовая БД. Универсальная. Индивидуальная коллекция содержит 194 журнала. Адрес: <https://dlib.eastview.com/>

Черкасова О. В. Защита интеллектуальной собственности : учебное пособие / О. В. Черкасова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 102 с. — ISBN 978-5-7996-2145-2. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/54038>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://www.scopus.com/> - электронная база данных хранения и оценки рейтинга научной-технической литературы
2. <http://apps.webofknowledge.com/> - электронная база данных хранения и оценки рейтинга научной-технической литературы
3. <http://www.matweb.com> – Электронный справочник по механическим свойствам материалов в формате стандартов ASTM
4. <http://www.ingentaconnect.com> - Поисковая система зарубежных научно-технических журналов
5. <http://www.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека
6. <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий
7. <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer
8. <http://lib.urfu.ru>. Зональная научная библиотека УрФУ

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Информационно-поисковые сервисы и защита интеллектуальной собственности в обработке давлением спецсплавов

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Курсовая работа/ курсовой проект	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Ресурсосбережение в обработке цветных**  
**металлов давлением**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Логинов Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Логинов Юрий Николаевич, Профессор, обработки металлов давлением**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Проблемы современной цветной металлургии	Традиционные технологические процессы в цветной металлургии. Влияние технических решений в цветной металлургии на показатели научно-технического прогресса, развитие экономики и обороноспособности страны. Сырьевая база цветной металлургии и ведущие тенденции её изменения применительно к основным группам металлов. Растущие требования к качеству металлоизделий. Ужесточение требований к экологической безопасности. Социальные проблемы. Роль ресурсосберегающих технологий в решении проблем цветной металлургии
P2	Показатели и методы рационального использования ресурсов и энергоёмкости процессов	Федеральный закон «О техническом регулировании». ГОСТы о ресурсосбережении и энергосбережении. Методики расчёта и методы подтверждения показателей материальной и энергетической эффективности процессов в металлургии. Аналитические и экспериментальные методы определения параметров и показателей. Физическое моделирование и непосредственное измерение различными приборами. Методы и программные средства решения многокритериальных задач оптимизации процессов в цветной металлургии
P3		Обоснование целесообразности совмещения переделов и операций в общей схеме производства в цветной металлургии. Рециклинг металлов и материалов как эффективное

	Модель экологически чистого предприятия цветной металлургии	направление снижения нагрузки на сырьевую базу. Интенсификация автоклавных и комбинированных технологий. Использование и внедрение непрерывных технологических процессов. Комплексная переработка полиметаллических руд. Внедрение энерго- и материалосберегающих процессов в производстве. Перспектива создания малотоннажных металлургических производств. Влияние традиционных мероприятий по очистке отходов, снижению выбросов на рентабельность металлургических предприятий современной структуры и на уровень качества металлопродукции. Использование вторичного сырья. Экологически безопасные новые технологии и приёмы, разработанные до уровня инновационных проектов.
<b>Р4</b>	Соотношение показателей качества металлоизделий и ресурсосбережения в цветной металлургии	Современные требования к качеству металлоизделий. Оценка дополнительных затрат на повышение качества и создание экологически безопасных новых технологий и приёмов получения качественных металлоизделий. Малоотходные технологии. Влияние автоматизации на ресурсопотребление и энергоёмкость производств в цветной металлургии. Влияние автоматизации на получение металлопродукции надлежащего качества. Эффективность применения автоматизированного контроля качества. Энергетическая эффективность безлюдных технологий и влияние последних на социальную напряжённость.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Ресурсосбережение в обработке цветных металлов давлением

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Климова, , Г. Н.; Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие.; Томский политехнический университет, Томск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/34743.html> (Электронное издание)
2. Стрельников, , Н. А.; Энергосбережение : учебник.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/47729.html> (Электронное издание)
3. Баранов, , А. В.; Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2017;



### **Печатные издания**

1. Кляйн, С. Э., Деев, В. И., Карелов, С. В., Набойченко, С. С.; Цветная металлургия. Окружающая среда. Экономика : Учебник для студентов вузов.; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (22 экз.)
2. Галкин, А. М., Винцевич, В. А., Полухин, П. И.; Проектирование цехов обработки цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1980 (11 экз.)
3. Матвеев, Ю. Н., Стрижко, В. С.; Технология металлургического производства цветных металлов ( Теория и практика : Учеб. для вузов.; Металлургия, Москва; 1986 (16 экз.)
4. ; Механическое оборудование заводов цветной металлургии : Учебник для вузов : В 3 ч. Ч. 2. Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов ; Металлургия, Москва; 1988 (57 экз.)
5. Колачев, Б. А., Габидуллин, Р. М., Пигузов, Ю. В.; Технология термической обработки цветных металлов и сплавов : Учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 1992 (23 экз.)
6. Кохан, Л. С., Навроцкий, А. Г.; Механическое оборудование цехов по производству цветных металлов : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1985 (22 экз.)
7. ; Металлургия черных и цветных металлов : Учебник для металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1993 (16 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Ресурсосбережение в обработке цветных металлов давлением**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Термомеханическая обработка цветных**  
**металлов и сплавов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Логинов Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	обработки металлов давлением
2	Швейкин Владимир Павлович	доктор технических наук, доцент	Профессор	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Логинов Юрий Николаевич, Профессор, обработки металлов давлением**
- **Швейкин Владимир Павлович, Профессор, обработки металлов давлением**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Процессы, протекающие при холодной пластической деформации	Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Типы дефектов в кристаллах. Понятие точечных, линейных и объемных дефектов. Основы дислокационной теории.  Зеренное строение металлов. Объяснение строения границ зерен и субзерен с привлечением понятия линейных дефектов.  Упругая и пластическая деформации. Деформационное упрочнение моно и поликристаллов. Связь пластического течения металлов с движением дислокаций. Закон Шмида-Боаса. Модель связи сопротивления пластическому течению с плотностью дислокаций. Влияние степени пластической деформации на плотность и равномерность распределения дислокаций и на форму зерна.
P2	Процессы, протекающие при горячей пластической деформации	Принципиальное отличие горячей и холодной пластических деформаций. Возврат. Отдых и полигонизация. Стабилизирующая и предрекристаллизационная полигонизация. Рекристаллизация. Кинетика процесса. Процессы, протекающие на разных стадиях рекристаллизации. Понятие о критической степени деформации. Первичная, собирательная и вторичная рекристаллизации.

		Статическая и динамическая рекристаллизации.
<b>Р3</b>	Механизмы упрочнения металлов и сплавов	Деформационное упрочнение. Упрочнение за счет мартенсита или бейнита в результате ускоренного охлаждения. Твердорастворное упрочнение. Зернограничное упрочнение. Уравнение Холла-Петча. Субзернограничное упрочнение .  Дисперсионное упрочнение. Влияние механизмов упрочнения на вязкость материала.
<b>Р4</b>	Термомеханическая обработка (ТМО)	Особенности ТМО. Объяснение с привлечением изотермических и термокинетических диаграмм. Механизмы, ответственные за упрочнение в результате ТМО. Классификация способов ТМО: ВТМО, ВТМизО,

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Термомеханическая обработка цветных металлов и сплавов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Комаров, , О. С., Комаров, , О. С.; Материаловедение в машиностроении : учебник.; Вышэйшая школа, Минск; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/20088.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Бернштейн, М. Л.; Термомеханическая обработка металлов и сплавов : В 2 т. Т. 2. Термомеханическая обработка стали; Металлургия, Москва; 1968 (11 экз.)

2. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : учеб. пособие для вузов по специальности "Металловедение, оборуд. и технология тер. обраб. металлов"; Металлургия, Москва; 1981 (9 экз.)

3. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для вузов.; МИСИС, Москва; 1999 (21 экз.)

4. ; Физическое металловедение : учеб. для вузов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (50 экз.)

5. , Новиков, И. И.; Физическое металловедение : [в 3 вып.]. Вып. 2. Фазовые превращения. Металлография; Мир, Москва; 1968 (5 экз.)

6. , Кан, Р.; Физическое металловедение : [в 3 вып.]. Вып. 3. Дефекты кристаллического строения.

Механические свойства металлов и сплавов; Мир, Москва; 1968 (6 экз.)

7. Богатов, А. А., Бараз, В. Р., Степаненко, В. И.; Механические свойства и модели разрушения металлов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Обработка металлов давлением" и "Машины и технология обработки металлов давлением".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (31 экз.)

8. Бурдуковский, В. Г., Инатович, Ю. В.; Механические свойства металлов и модели разрушения : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 - Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

9. Колмогоров, В. Л.; Механика обработки металлов давлением : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Обработка металлов давлением", "Механика твердого деформируемого тела".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (60 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Мальцева Л. А. Материаловедение : учебное пособие / Л. А. Мальцева, В. И. Гроховский, Т. В. Мальцева ; науч. ред. В. Р. Бараз ; М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 200 с. – ISBN 978-5-321-02423-2. <http://hdl.handle.net/10995/36108>

Березовская В. В. Диаграммы состояния тройных систем : учебное пособие / В. В. Березовская, Е. А. Ишина, Н. Н. Озерец ; [научный редактор В. Р. Бараз]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-1715-8. <http://hdl.handle.net/10995/40660>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://www.scopus.com/> - электронная база данных хранения и оценки рейтинга научной-технической литературы

2. <http://apps.webofknowledge.com/> - электронная база данных хранения и оценки рейтинга научной-технической литературы

3. <http://www.matweb.com> – Электронный справочник по механическим свойствам материалов в формате стандартов ASTM

4. <http://www.ingentaconnect.com> - Поисковая система зарубежных научно-технических журналов

5. <http://www.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека

6. <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий

7. <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer

8. <http://lib.urfu.ru>. Зональная научная библиотека УрФУ

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Термомеханическая обработка цветных металлов и сплавов

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES