

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

Код модуля	Модуль
1152160	Основные технологические переделы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Материаловедение и технологии металлических материалов	Код ОП 1. 22.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Материаловедение и технологии материалов	Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Коэмец Ольга Аркадьевна	к.т.н., доцент	доцент	Термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основные технологические переделы

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле «Основные технологические переделы» рассматриваются базовые теоретические и технологические основы и процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, а также процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств. Анализируется место каждой технологии в структуре общего металлургического цикла получения продукции, технико-экономические показатели процессов. В результате обучения студенты осваивают содержание непрофильных металлургических технологий и процессов по разделам: - технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов в области металлургии, а также изделий из них; - мероприятия по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства при реализации конкретных металлургических технологий; - выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции металлургической продукции; - технологическое оборудование для реализации металлургических процессов; - технико-экономические показатели специализированных металлургических производств.

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	Металлургия черных металлов	3
2	Инновационный потенциал современных материалов	3
3	Литейное производство	3
4	Обработка металлов давлением	4
ИТОГО по модулю:		13

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
Инновационный потенциал современных материалов	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>
Литейное производство	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p>

		<p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
<p>Металлургия черных металлов</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
<p>Обработка металлов давлением</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p>

	<p>производственной деятельности</p>	<p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
--	--------------------------------------	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Металлургия черных металлов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гилева Лариса Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов
2	Клеоновский Михаил Витальевич	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	металлургии железа и сплавов
3	Лозовая Елизавета Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов
4	Минин Сергей Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	металлургии железа и сплавов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гилева Лариса Юрьевна, Доцент, металлургии железа и сплавов
- Клеоновский Михаил Витальевич, Преподаватель, металлургии железа и сплавов
- Лозовая Елизавета Юрьевна, Доцент, металлургии железа и сплавов
- Минин Сергей Игоревич, Преподаватель, металлургии железа и сплавов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- 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	Металлургия чугуна	
P1,T1	Общие вопросы металлургии чугуна	Понятие железных руд. Сырьевая база черной металлургии. Основные технологические задачи выплавки чугуна. Развитие и современное состояние производства чугуна. Принципиальная схема доменной плавки. Доменные чугуны. Показатели работы доменной печи.
P1,T2	Доменный процесс	Применение законов физики, химии к анализу процессов доменной плавки: восстановление оксидов железа и примесей чугуна, образование чугуна и шлака, десульфурация чугуна, горение топлива, теплообменные процессы, движение шихты и газа.
P1,T3	Подготовка сырья к	Металлургическая ценность железных руд.

	доменной плавке	Принципиальная схема подготовки железных руд к доменной плавке. Основное оборудование и показатели эффективности процессов дробления, обогащения, окускования.
P2	Металлургия стали	
P2,T1	Общие вопросы металлургии стали	<p>Понятие и классификация стали и способов ее получения. Развитие и современное состояние производства стали. Принципиальная схема сталеплавильных процессов. Применение законов физической химии к анализу процессов производства стали. Природа шлаковых и металлических расплавов.</p> <p>Анализ главных сталеплавильных реакций.</p> <p>Окисление углерода, кремния, марганца, фосфора.</p> <p>Удаление серы. Раскисление и легирование стали.</p> <p>Неметаллические включения и газы в стали.</p>
P2,T2	Конвертерные процессы	<p>История развития и современное состояние конвертерных процессов. Современный кислородно-конвертерный процесс. Принципиальная схема и тепловые условия процесса.</p> <p>Шихтовые материалы. Устройство кислородного конвертера с верхним дутьем. Технологическая схема процесса. Особенности удаления примесей. Технико-экономические показатели процесса и качество стали.</p> <p>Разновидности кислородно-конвертерного процесса: процессы с донной и комбинированной продувкой.</p> <p>Экологические показатели процесса. Текущий контроль. Запыленность и очистка конвертерных газов.</p> <p>Энергосбережение.</p>
P2,T3	Выплавка стали в электрических печах	<p>Классификация электросталеплавильных печей.</p> <p>Выплавка стали современным дуговым процессом: устройство и работа современной сверхмощной дуговой печи, шихтовые материалы и технология, энергосбережение. Выплавка стали в индукционных печах: устройство, шихтовые материалы, технология.</p> <p>Специальные виды электроплавки стали: вакуумный</p>

		дуговой и индукционный процессы; электроннолучевая плавка; плазменные процессы.
P2,T4	Ковшевая металлургия	Задачи ковшевой обработки стали. Этапы развития и современное состояние. Обработка стали в условиях вакуума. Задачи обработки. Характеристика рафинировочных процессов. Способы вакуумирования стали. Ковшевое, порционное, струйное и пульсационное вакуумирование. Варианты способов и их эффективность. Обработка стали в условиях атмосферного давления. Разновидности рафинировочных сред и процессов. Рафинирование стали инертными газами, шлаками и твердыми реагентами. Инжекционные процессы.
P2,T5	Разливка стали и структура слитка	Понятие и классификация стального слитка. Способы разливки стали. Тепловые процессы формирования слитка. Основные закономерности кристаллизации. Качество слитка спокойной стали. Кристаллическое строение. Химическая и физическая неоднородность. Дефекты слитка. Современное состояние оборудования и технологии разливки стали. Непрерывная разливка. Особенности качества непрерывнолитой заготовки. Энерго и ресурсосбережение. Литейно-прокатные комплексы.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные	3-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования 3-4 - Перечислить основные показатели энерго и

			показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	ресурсоэффективности производственной деятельности
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Металлургия черных металлов

Электронные ресурсы (издания)

1. Валериус, ., Ковригин, В.; *Металлургия чугуна*; Типография Иосафата Огризко, Санкт-Петербург; 1862; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220587> (Электронное издание)
2. Татарченко, Д. М.; *Металлургия чугуна, железа и стали в общедоступном изложении*; Объединенное научно-техническое издательство (Москва), Москва, Ленинград; 1932; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222616> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Еланский, Г. Н., Линчевский, Б. В., Кальменев, А. А.; *Основы производства и обработки металлов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" 651300 по специальностям 150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 150107, 150108.*; МГВМИ, Москва; 2005 (49 экз.)
2. Коротич, В. И., Братчиков, С. Г.; *Металлургия черных металлов : учеб. для металлург. специальностей вузов.*; *Металлургия*, Москва; 1987 (39 экз.)
3. ; *Начала металлургии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 550500 - металлургия и специальностям металлургического профиля.*; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (19 экз.)
4. ; *Металлургия. Начальный курс : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 550500 - Металлургия и специальностям металлургического профиля.*; УГТУ, Екатеринбург; 2001 (6 экз.)
5. Воскобойников, В. Г., Кудрин, В. А., Якушев, А. М.; *Общая металлургия : Учебник для вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".*; Академкнига, Москва; 2002 (19 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=720> - Электронный курс "Металлургия черных металлов"
<http://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань", издательство "Лань"

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

Металлургия черных металлов

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	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

			Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инновационный потенциал современных
материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Коэмец Ольга Аркадьевна	к.т.н., доцент	доцент	Термообработки и физики металлов
2	Попов Артемий Александрович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	термообработки и физики металлов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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	Роль металловедения и термической обработки в техническом прогрессе. Краткая история развития науки. П.П.Аносов и Л.К.Чернов - основоположники научного металловедения. Вклад в развитие науки о металлах отечественных и иностранных ученых.
P2	Структура металлов и сплавов	Физическая природа металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов и их характеристики. Полиморфизм (аллотропия). Анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Дефекты кристаллов. Кристаллизация металлов и строение слитка. Значение сплавов в технике. Физическая природа фаз в сплавах. Твердые растворы замещения, внедрения, химические соединения: условия их образования, свойства. Типичные диаграммы состояния двойных систем. Диаграмма состояния для случая неограниченной растворимости компонентов в жидком и твердом состояниях. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и эвтектическим превращением. Фазовые превращения в сплавах, правило фаз. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов. Выбор сплавов для различных целей. Диаграмма состояния системы железо-углерод. Фазы в этой системе, их кристаллическое строение и свойства. Структурные составляющие сталей и белых чугунов.

		Макроскопический и микроскопический метод исследования изломов и макрошлифов. Метод электронной микроскопии. Рентгеноструктурный анализ.
Р3	Физические и механические свойства металлов	<p>Магнитные, тепловые, электрические свойства металлов и сплавов, методы их измерения. Влияние температуры, химического состава, структуры на магнитные свойства. Металлы и сплавы для проводников, элементов сопротивления. Физический смысл термических кривых.</p> <p>Понятие механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях на растяжение. Диаграмма деформации. Понятие прочности, пластичности. Сверхпластичность. Сверхупругость. Эффект памяти формы. Твердость металлов. Определение твердости по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу.</p> <p>Динамические испытания на ударный изгиб. Понятие хрупкого и вязкого разрушения.</p>
Р4	Термическая обработка металлов	<p>Классификация видов термической обработки по типу структурных и фазовых превращений в металлах. Операции термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, старение. Цель, назначение, области применения.</p> <p>Термомеханическая обработка, назначение, область применения, виды (НТМО, ВТМО, ПТМО). Химико-термическая обработка металлов, ее виды (цементация, азотирование, диффузионная металлизация), сущность обработки, протекающие процессы, назначение.</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
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных

			измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	задач, относящихся к профессионально й деятельности
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационный потенциал современных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Селиванова, , О. В., Попова, , А. А.; Структура материалов и методы ее исследования. Кристаллизация материалов. Двойные сплавы; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106526.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов".; МИСИС, Москва; 2005 (63 экз.)

2. ; Физическое металловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 651300 "Металлургия".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (79 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

Инновационный потенциал современных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 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> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Литейное производство

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сулицин Андрей Владимирович	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра литейного производства и упрочняющих технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сулицин Андрей Владимирович, Профессор, литейного производства и упрочняющих технологий

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	История литейного производства. Технические возможности различных способов литья. Терминология.
P2	Классификация металлов и сплавов	Деление металлов на черные и цветные. Классификация металлов по плотности и температуре плавления. Понятие сплав, компоненты сплавов. Сплавы на основе черных и цветных металлов. Требования к литейным сплавам.
P3	Литейные свойства металлов и сплавов	Жидкотекучесть металлов и сплавов. Склонность к усадке. Склонность к ликвации. Склонность к образованию трещин и газовых дефектов. Влияние различных факторов на литейные свойства металлов и сплавов. Методы определения литейных свойств.
P4	Формовочные, связующие и вспомогательные материалы	Формовочные пески. Формовочные глины. Органические и неорганические связующие. Вспомогательные материалы. Противопригарные краски и пасты. Формовочные и стержневые смеси. Технологические свойства формовочных и стержневых смесей. Приготовление формовочных и стержневых смесей.
P5	Изготовление отливок литьем в разовые песчаные формы	Технологическая схема изготовления отливок литьем в разовые песчаные формы. Критерии качества отливок. Классификация отливок. Модельно-опочная оснастка. Изготовление разовых песчаных форм ручной формовкой. Машинная формовка. Способы уплотнения формовочной

		смеси при машинной формовке. Заливка литейных форм. Финишные операции.
Р6	Литниково-питающие системы	Основные элементы и требования к конструкции литниково-питающих систем. Типы литниковых систем. Классификация прибылей. Конструирование и расчет элементов литниково-питающих систем.
Р7	Специальные способы литья	Специальные способы литья в разовые литейные формы (литье по выплавляемым, выжигаемым и растворяемым моделям, литье в оболочковые формы, литье по газифицируемым моделям и другие). Литье в металлические формы (литье в кокиль, литье под давлением). Центробежное литье. Непрерывное литье.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	3-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования 3-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Литейное производство

Электронные ресурсы (издания)

1. Марукович, Е. И., Малахова, Г. В.; Литейные сплавы и технологии : монография.; Белорусская наука, Минск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142316> (Электронное издание)
2. Некрасов, , Г. Б.; Основы технологии литейного производства. Ручное и машинное изготовление форм и стержней : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/48013.html> (Электронное издание)
3. Некрасов, , Г. Б.; Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/35521.html> (Электронное издание)
4. Кузнецов, , В. Г.; Технология литья : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/62315.html> (Электронное издание)
5. Никитин, , В. И.; Специальные способы литья. Ч.1 : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/90923.html> (Электронное издание)
6. Никитин, , В. И.; Специальные способы литья : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/106854.html> (Электронное издание)
7. ; Основы получения отливок из сплавов на основе железа : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364569> (Электронное издание)
8. Гамов, , Е. С.; Теория и методология технологии изготовления изделий методом литья : методические указания к изучению дисциплины «теория и методология технологии изготовления изделий методами литья».; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/83180.html> (Электронное издание)
9. Вальтер, А. И.; Основы литейного производства : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564328> (Электронное издание)
10. Никитин, , В. И.; Введение в технологию литейного производства : учебное пособие по курсу лекций.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/90464.html> (Электронное издание)
11. ; История развития литейного дела : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/100025.html> (Электронное издание)
12. , Брусницын, С. В., Логинов, Ю. Н., Мысик, Р. К., Груздева, И. А., Сулицин, А. В., Фурман, Е. Л.; Дефекты слитков черных и цветных сплавов, предназначенных для пластической деформации : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 150104 - Литейное производство черных и цветных металлов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007; <http://hdl.handle.net/10995/91795> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Челушкин, А. С.; Технология литейного производства : Изготовление песчаных литейных форм : Учеб. пособие.; Б. и., Уфа; 1996 (1 экз.)
2. ; Технология литейного производства : Учебник для вузов.; Издательство Уральского государственного профессионально-педагогического университета, Екатеринбург; 2000 (13 экз.)

3. Кукуй, Д. М., Скворцов, В. А., Эктова, В. Н.; Теория и технология литейного производства : Учеб. пособие для студентов вузов спец. "Технология, оборудование и автоматизация обработки материалов" вузов.; Дизайн ПРО, Минск; 2000 (10 экз.)
4. , Жуковский, С. С., Болдин, А. Н., Поддубный, А. Н., Крохотин, В. Л., Яковлев, А. И.; Технология литейного производства: формовочные и стержневые смеси : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления подгот. дипломированных специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование".; БГТУ, Брянск; 2002 (1 экз.)
5. , Трухов, А. П., Сорокин, Ю. А., Ершов, М. Ю., Благоданов, Б. П., Минаев, А. А., Гини, Э. Ч.; Технология литейного производства. Литье в песчаные формы : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления подгот. дипломированных специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование".; Academia, Москва; 2005 (9 экз.)
6. Гини, Зарубин, А. М., Рыбкин, В. А.; Технология литейного производства. Специальные виды литья : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления "Машиностроит. технологии и оборудование".; Академия, Москва; 2007 (22 экз.)
7. Граблев, А. Н., Болдин, А. Н.; Машины и технология литейного производства. Введение в специальность : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование", специальности 150204 "Машины и технология литейного пр-ва".; МГИУ, Москва; 2006 (15 экз.)
8. Кукуй, Д. М., Скворцов, В. А., Андрианов, Н. В.; Теория и технология литейного производства : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технология литейного пр-ва" : в 2 ч. Ч. 1. Формовочные материалы и смеси; Новое знание : ИНФРА-М, Минск ; Москва; 2011 (11 экз.)
9. Кукуй, Д. М., Скворцов, В. А., Андрианов, Н. В.; Теория и технология литейного производства : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технология литейного пр-ва" : в 2 ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах; Новое знание : ИНФРА-М, Минск ; Москва; 2011 (11 экз.)
10. Чернышов, Е. А.; Технология литейного производства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Абрис : Высшая школа, Москва; 2012 (5 экз.)
11. , Ефимов, В. А.; Специальные способы литья : Справочник.; Машиностроение, Москва; 1991 (6 экз.)
12. Иванов, В. Н., Шуляк, В. С.; Специальные виды литья : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" по специальности 150204 "Машины и технологии литейного пр-ва".; МГИУ, Москва; 2007 (31 экз.)
13. Шуляк, В. С.; Литье по газифицируемым моделям; Профессионал, Санкт-Петербург; 2007 (2 экз.)
14. , Сулицин, А. В., Мысик, Р. К., Брусницын, С. В., Фурман, Е. Л., Финкельштейн, А. Б.; Литейные пороки отливок. Причины возникновения и способы их предупреждения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 - Литейное пр-во черных и цвет. металлов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (3 экз.)
15. , Фурман, Е. Л.; Производство литых заготовок из деформируемых алюминиевых и медных сплавов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению Metallurgy.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (3 экз.)
16. Фурман, Е. Л., Шуликов, Е. А.; Изготовление отливок литьем под давлением : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 "Литейное производство черных и цветных металлов".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (5 экз.)
17. Фурман, Е. Л., Новожилов, Н. Ю., Минин, М. В.; Литье по выплавляемым моделям : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 "Литейное производство черных и

цветных металлов".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Журнал "Литейное производство"

Журнал "Литейщик России"

Журнал "Заготовительные производства в машиностроении (Кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства)"

Журнал "Металлургия машиностроения"

Журнал "Известия вузов. Черная металлургия"

Журнал "Известия вузов. Цветная металлургия"

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

ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

Библиокомплектатор <http://www.bibliocomplectator.ru/available>

ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Литейное производство

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	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Обработка металлов давлением

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Непряхин Сергей Олегович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра 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:

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
1	Сущность и элементы теории процессов обработки металлов давлением	Сущность и место обработки металлов давлением в промышленном производстве. Процессы обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка – их место в технологии производства металлических полуфабрикатов и готовых изделий. Области применения и значение для хозяйства страны. Упругая и пластическая деформация. Условие постоянства объёма, его значение. Величины, характеризующие деформацию. Деформационное упрочнение и рекристаллизация, их влияние на свойства металлов и значение для технологических процессов ОМД. Понятие о горячей, холодной и тёплой деформации. Напряжённое и деформированное состояние металла, их виды в процессах ОМД и влияние на технологические процессы. Внешнее трение, его зависимость от различных факторов и значение для обработки металлов давлением. Однородная и неоднородная деформации. Условие минимума энергии деформации (наименьшего сопротивления) и его проявления (правило подобия и наименьшего периметра). Сопротивление деформации и пластичность металлов; их зависимость от различных факторов. Влияние схемы напряжённого состояния на пластичность.
2	Оборудование прокатных цехов	Прокатный стан. Понятие об основном и вспомогательном оборудовании. Главная линия прокатного стана и ее элементы. Классификация прокатных станов: по назначению, числу и расположению рабочих клетей, количеству валков в каждой

		клетки. Сведения о вспомогательном оборудовании прокатных станков.
3	Технология прокатного и трубного производства	Сортамент прокатной продукции. Общая технологическая схема производства проката. Основные технологические операции в прокатных цехах. Производство сортового и плоского проката (толстого листа, тонкого горячекатаного и тонкого холоднокатаного листа). Производство горячекатаных бесшовных труб. Производство сварных труб методами печной сварки и электросварки. Производство холоднокатаных труб.
4	Волочение металлов	Область применения процессов волочения. Сортамент изделий, получаемых волочением. Способы волочения сплошных профилей и труб. Определение силы волочения. Однократное и многократное волочение. Устройство волочильных станков различных типов. Волочильный инструмент. Технология волочения.
5	Прессование металлов	Область применения процессов прессования. Сортамент прессованных изделий. Основные схемы процессов прессования. Краткие сведения об устройстве прессов и их работе. Прессовый инструмент. Технология прессования прутков, профилей и труб.
6	Ковка и штамповка металлов	Ковка. Область применения и основные технологические операции ковки. Инструмент для ковки. Основные этапы разработки технологического процесса ковки. Объёмная штамповка. Область применения. Сведения о разработке технологии объёмной штамповки. Инструмент. Область применения и основные технологические операции холодной листовой штамповки. Инструмент. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов: паровоздушные молоты и гидравлические прессы, кривошипные прессы.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции,	3-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования 3-4 - Перечислить основные показатели энерго- и ресурсоэффективности производственной

			показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	деятельности
--	--	--	--	--------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка металлов давлением

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Обработка металлов давлением. Операции и переходыковки и штамповки : практическое пособие.; Изд-во Акад. наук СССР, Москва; 1961; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116437> (Электронное издание)
2. ; Обработка металлов давлением. Волочение : практическое пособие.; Изд-во Акад. наук СССР, Москва; 1962; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116439> (Электронное издание)
3. Загиров, Н. Н.; Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229393> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Суворов, И. К.; Обработка металлов давлением : учебник для металлург. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1980 (49 экз.)
2. , Крушенко, Г. Г.; Литейное производство, металловедение и обработка металлов давлением : Сб. ст.; Кн. изд-во, Красноярск; 1970 (1 экз.)
3. , Шевакин, Ю. Ф., Чернышев, В. Н., Шаталов, Р. Л., Мочалов, Н. А.; Обработка металлов давлением; Интернет Инжиниринг, Москва; 2005 (26 экз.)
4. Лукашкин, Н. Д., Кохан, Л. С.; Обработка металлов давлением : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обраб. металлов давлением" направления подгот. "Металлургия".; МГВМИ, Москва; 2006 (1 экз.)
5. , Романцев, Б. А., Гончарук, А. В., Вавилкин, Н. М., Самусев, С. В.; Обработка металлов давлением : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению Металлургия.; МИСиС, Москва; 2008 (1 экз.)
6. Ляшков, В. Б.; Введение в специальность "Обработка металлов давлением" : учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1987; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/330> (Электронное издание)

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

Обработка металлов давлением

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	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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES