

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
1152166	Оборудование и автоматизация процессов

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
2	Хотинов Владислав Альфредович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Оборудование и автоматизация процессов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Оборудование и автоматизация процессов» состоит из дисциплин «Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства новых материалов», «Оборудование и проектирование цехов и участков по получению и обработке новых материалов и изделий». В модуле изучаются вопросы организации процесса термической обработки, особенности термической обработки отдельных групп сплавов, принципы конструирования и правил эксплуатации основного, дополнительного и вспомогательного оборудования цехов и участков по получению и обработке современных материалов и изделий, формирование практических умений и навыков по выбору, проектированию и расчету оборудования для конкретных технологических процессов.

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	Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства новых материалов	5
2	Оборудование и проектирование цехов и участков по получению и обработке новых материалов и изделий	6
ИТОГО по модулю:		11

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
Автоматизированные системы	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы	У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим

управления технологически ми процессами производства новых материалов	технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ПК-1 - Способен проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.	<p>З-2 - Описывать принципы и методы моделирования и проектирования в специализированных программах для анализа технологических процессов термообработки.</p> <p>У-2 - Выбирать специализированные пакеты программ для проектирования и моделирования процессов термообработки материалов</p> <p>П-2 - Самостоятельно выполнять моделирование и проектирование процессов термообработки в специализированных программах.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p> <p>Д-2 - Проявлять инновационное мышление и творческий подход к выполнению заданий</p>
	ПК-2 - Способен осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов.	<p>З-1 - Объяснять назначение и устройство печей и агрегатов, применяемых в технологических процессах получения и обработки материалов, и условия их эксплуатации</p> <p>У-1 - Выбирать и сравнивать оборудование для различных операций получения и обработки материалов в зависимости от их назначения</p> <p>П-1 - В соответствии с заданием выполнять проверку основных узлов оборудования цехов и участков термообработки и обосновывать выбор оборудования для процессов обработки и получения материалов с заданными свойствами</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с</p>

		нормативно-технической документацией, со специальной литературой
Оборудование и проектирование цехов и участков по получению и обработке новых материалов и изделий	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных</p>

		<p>параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</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>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-1 - Способен проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.</p>	<p>З-1 - Описывать устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования цехов и участков термической обработки изделий из металлических материалов</p> <p>У-1 - Обосновано подбирать основное и вспомогательное оборудование для реализации процессов термической обработки металлических материалов</p> <p>П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования для различных способов обработки металлических материалов с учетом исходных данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p> <p>Д-2 - Проявлять инновационное мышление и творческий подход к выполнению заданий</p>

	<p>ПК-2 - Способен осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов.</p>	<p>З-1 - Объяснять назначение и устройство печей и агрегатов, применяемых в технологических процессах получения и обработки материалов, и условия их эксплуатации</p> <p>У-1 - Выбирать и сравнивать оборудование для различных операций получения и обработки материалов в зависимости от их назначения</p> <p>П-1 - В соответствии с заданием выполнять проверку основных узлов оборудования цехов и участков термообработки и обосновывать выбор оборудования для процессов обработки и получения материалов с заданными свойствами</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированные системы управления
технологическими процессами производства
новых материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Юдин Юрий Вячеславович	доктор технических наук, доцент	Профессор	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:

- Юдин Юрий Вячеславович, Профессор, термообработки и физики металлов

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	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Понятие САПР, его преимущества при проектировании технологических процессов, АСТПП. Классификация и общая характеристика систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Диалоговые системы, типы САПР, классификация по ГОСТ 23501.8—80 “САПР. Классификация и обозначения”. Самоорганизующиеся САПР. Экспертные системы. Состав САПР. Подразделение технологических процессов, технологический маршрут. Последовательность проектирования технологических процессов термической обработки. Типизация технологических процессов. Разработка новых технологических процессов

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	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен проектировать инновационные технологические	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности

	ая		процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.	Д-2 - Проявлять инновационное мышление и творческий подход к выполнению заданий
--	----	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства новых материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. , Эйсмонтт, , Ю. Г.; Защитные покрытия : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/69595.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Эйсмонтт, Ю. Г., Эйсмонтт, Ю. Г.; Основное термическое оборудование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" : в 3 т.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (2 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"; Metallurgia, Москва; 1981 (9 экз.)

3. , Бернштейн, М. Л., Рахштадт, А. Г.; Металловедение и термическая обработка стали : Справочник : В 3 т. Т. 2. Основы термической обработки : В 2 кн., кн. 1 ; Metallurgia, Москва; 1995 (2 экз.)

4. , Бернштейн, М. Л., Рахштадт, А. Г.; Металловедение и термическая обработка стали : Справочник: В 3 т. Т. 1: В 2 кн., кн. 2. Методы испытаний и исследования; Metallurgia, Москва; 1991 (7 экз.)

5. Башнин, Ю. А.; Термическая обработка крупногабаритных изделий и полуфабрикатов на металлургических заводах; Metallurgia, Москва; 1985 (1 экз.)

6. Башнин, Ю. А., Секей, А. Г., Ушаков, Б. К.; Технология термической обработки стали : учебник для вузов.; Metallurgia, Москва; 1986 (21 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

Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства новых материалов

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся 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 Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 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 Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 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 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------------------	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование и проектирование цехов и
участков по получению и обработке новых
материалов и изделий

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хотинов Владислав Альфредович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	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:

- Хотинков Владислав Альфредович, Доцент, термообработки и физики металлов

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	Классификация термического оборудования и основные элементы конструкции печей	<p>Классификация термического оборудования. Техно-экономическое обоснование выбора источника энергии для печей и нагревательных устройств. Классификация нагревательных устройств по принципу механизации, автоматизации и способу производства.</p> <p>Теплотехнические конструкции термических печей. Определение основных статей теплового баланса, мощности и расхода топлива или электроэнергии. Выбор числа зон. Распределение мощности по зонам проходных печей или стадиям нагрева камерных печей.</p> <p>Конструкции трубчатых нагревательных элементов (пламенных и электрических). Конструкции, материалы и расчет электрических нагревательных элементов; критерии выбора сечения. Понятие об удельной поверхностной нагрузке и ее расчет. Особенности работы и расчет конвективных и закрытых нагревателей.</p>
P2	Конструкции термических печей	<p>Камерные печи с неподвижным горизонтальным подом. Механизация загрузки и выгрузки. Универсальные механизированные печи для работы с контролируемыми атмосферами. Печи с выдвижным подом, механизация выдвижения пода. Печи со съемным сводом. Вертикальные печи. Конструкция крышек. Подвески. Колпаковые,</p>

		<p>контейнерные, элеваторные и двухкамерные печи. Печи ПАП. Рециркуляционные печи.</p> <p>Особенности конструкции лабораторных печей.</p> <p>Печи с наклонным подом. Толкательные печи. Типовые конструкции. Методы толкания и конструкции направляющих, толкателей, выталкивателей и поддонов. Рекуперативные толкательные печи. Безмуфельные печи для контролируемых атмосфер. Туннельные печи.</p> <p>Конвейерные печи. Конструкции конвейеров печей. Вертикальные конвейерные печи. Печи с подвесным конвейером.</p> <p>Роликовые печи. Конструкции роликов и их приводов. Печи с шагающими подовыми балками и пульсирующим подом, схемы привода.</p> <p>Карусельные печи, примеры конструкции. Схемы привода. Барабанные печи. Протяжные печи. Конструкции горизонтальных и вертикальных печей для нагрева ленты, проволоки и тонкого листа.</p> <p>Печи–ванны. Составы соляных и шлаковых ванн для типовых процессов термической обработки, раскисление ванн. Ванны с наружным и внутренним обогревом. Электродные ванны с магнитным перемешиванием. Ванны с кипящим слоем.</p>
Р3	Конструкции нагревательных установок	<p>Особенности и области применения скоростного поверхностного и сквозного нагрева от внешних источников.</p> <p>Физические основы индукционного и прямого электронагрева. Тепловые процессы при индукционном нагреве. Влияние частоты тока и свойств материала на распределение мощности по сечению.</p> <p>Установки для одновременного и непрерывного индукционного нагрева ТВЧ и ТПЧ. Конструкции станков для индукционной закалки деталей машин. Конструкции индукторов и методы их расчета.</p> <p>Установки для нагрева в электролитах. Установки для поверхностного нагрева газокислородным пламенем с керамическими горелками. Установки нагрева низкотемпературной плазмой, лазерным и электронным лучом.</p>
Р4	Оборудование и среды для охлаждения	<p>Охлаждающие среды. Основные факторы, определяющие выбор необходимой скорости охлаждения изделий при термической обработке. Классификация охлаждающих сред и устройств. Методы определения охлаждающей способности сред. Особенности охлаждения в средах, не имеющих агрегатного состояния в процессе закалки изделия. Механизм охлаждения в низкокипящих жидкостях.</p> <p>Характеристика воды как закалочной жидкости. Влияние температуры, циркуляции и примесей на охлаждающую</p>

		<p>способность воды и закалочных сред на водной основе: растворы солей, щелочей, полимеров и др. Характеристика закалочных масел, их замена синтетическими негорючими средами.</p> <p>Способы спрейерной и водовоздушной закалки. Роль давления и расхода жидкости при спрейерном охлаждении. Спрейерные закалочные установки. Конструкции водяных форсунок для создания водовоздушных смесей.</p> <p>Оборудование для охлаждения. Конструкции баков периодического действия. Примеры механизации баков. Конструкции баков для поточного производства. Расчеты закалочных баков. Конструкции закалочных прессов и закалочных машин. Гибозакалочные машины.</p> <p>Установки для обработки холодом. Наиболее употребительные хладоагенты, компрессионные установки каскадного типа, турбодетандерные, вихревые установки.</p>
<p>P5</p>	<p>Дополнительное и вспомогательное оборудование</p>	<p>Оборудование для очистки от окалины и масла. Конструкции баков и ванн для травления. Полумеханизированные и механизированные травильные установки. Моечные машины, применение ультразвука. Установки для удаления окалины путем восстановления окислов. Дробеструйные аппараты, камеры, столы, барабаны. Гидропескочистка, гидрополировка.</p> <p>Окисление и обезуглероживание стали; влияние состава атмосферы на окисление и обезуглероживание металлов. Меры борьбы с окислением и обезуглероживанием стали.</p> <p>Принцип выбора контролируемых атмосфер и технико-экономическое обоснование их применения.</p> <p>Типы контролируемых атмосфер. Удаление из защитных атмосфер окисляющих газов. Основные схемы и конструкции промышленных установок для получения контролируемых атмосфер. Схемы управления составом атмосфер.</p> <p>Установки для охлаждения и очистки закалочных масел и растворов. Схемы установок. Конструкции теплообменников и фильтров и их расчет.</p> <p>Вакуум в техническом производстве. Понятие о вакууме. Основное уравнение вакуумной техники. Вакуумпроводы и их проводимость. Классификация вакуумных насосов. Механические вакуумные насосы. Пароструйные насосы. Сорбционные, криогенные и магнитные насосы. Схемы установок для создания вакуума в термических печах; расчет необходимой скорости откачки.</p>
<p>P6</p>	<p>Агрегаты и автоматизированные линии для термической и химико-термической обработки</p>	<p>Общая характеристика и классификация агрегатного термического оборудования. Принципы компоновки линий непрерывного и периодического действия. Циклограммы работы агрегатов. Конструктивные особенности</p>

		нагревательных устройств в безмуфельных толкательных агрегатах. Аэродинамический режим агрегата, работа загрузочно-разгрузочных шлюзовых устройств, принципиальные схемы и конструктивные решения внутри и межоперационной транспортировки деталей в агрегатах (по прямой траектории, с изменением направления движения подъема-опускания, опрокидывания, шаговое перемещение). Специализированные агрегаты и линии: рессорно-пружинные агрегаты термической обработки, линии для термообработки инструмента.
Р7	Автоматизация контроля процессов тепловой обработки металлов	<p>Основы измерительной техники. Принципы построения ГСП. Классификация измерительной аппаратуры.</p> <p>Измерение температуры. Температурные шкалы. Термометры расширения, манометрические и сопротивления, мостовые измерительные приборы, логометры. Термоэлектрические термометры. Милливольтметры пирометрические. Потенциометры. Пирометры излучения оптические, радиационные, фотоэлектрические, цветовые.</p> <p>Измерение давления и разрежения. Манометры, дифманометры, вакууметры. Измерительные преобразователи, вторичные приборы. Контроль расхода и количества. Основные методы измерения расхода газов и жидкостей. Счетчики, стандартные сужающие устройства, вторичные приборы. Расходомеры постоянного перепада.</p> <p>Контроль состава и свойств веществ. Методы контроля состава газов. Газоанализаторы электрические, оптикоакустические.</p> <p>Средства и схемы автоматизации нагрева. Классификация автоматических регуляторов. Регуляторы прямого действия. Регуляторы для реализации линейных законов регулирования. Программные регуляторы. Исполнительные устройства и регулирующие органы промышленных САР.</p> <p>Микропроцессорное управление нагревом металлов. Функциональные схемы автоматического контроля и регулирования технологических процессов термических агрегатов.</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
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования,	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению

<p>ая целенаправленна я работа с информацией для использования в практических целях</p>		<p>объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>требований технической документации</p>
		<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективно сти производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительнос ть и качество получаемой продукции Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственн о процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
		<p>ПК-2 - Способен осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов.</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельност и при работе с нормативно- технической документацией, со специальной литературой</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование и проектирование цехов и участков по получению и обработке новых материалов и изделий

Электронные ресурсы (издания)

1. Смирнов, С. В.; Методы и оборудование контроля параметров технологических процессов производства наногетероструктур и наногетероструктурных монокристаллических интегральных схем : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208659> (Электронное издание)
2. Попелюх, А. И.; Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574950> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Эйсмонтт, Ю. Г., Эйсмонтт, Ю. Г.; Основное термическое оборудование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" : в 3 т.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (2 экз.)
2. Эйсмонтт, Ю. Г., Эйсмонтт, Ю. Г.; Дополнительное и вспомогательное термическое оборудование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" : в 3 т.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (2 экз.)
3. Эйсмонтт, Ю. Г., Эйсмонтт, Ю. Г.; Расчеты термического оборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" : в 3 т.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (2 экз.)
4. Эйсмонтт, Ю. Г., Юдин, Ю. В.; Проектирование цехов для термической и тепловой обработки традиционных и новых металлических материалов : учебное пособие [для бакалавров, магистров и специалистов, обучающихся по направлениям 150400 - Metallurgy, профиль "Metallurgy and thermal processing of metals" and 150100 - Materials Science and Technology of Materials]; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (11 экз.)
5. , Набойченко, С. С.; Инвестиционно-строительный менеджмент : справочник.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)
6. Кипарисов, С. С.; Оборудование предприятий порошковой металлургии : Учебник для вузов.; Metallurgy, Moscow; 1988 (6 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

Оборудование и проектирование цехов и участков по получению и обработке новых материалов и изделий

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 Доска аудиторная Периферийное устройство 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 Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	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 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 Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES