

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
1150007	Оборудование и технологические процессы термической обработки

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Metallurgy	Код ОП 1. 22.03.02/33.02
Направление подготовки 1. Metallurgy	Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.02

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 технологические процессы термической обработки

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Оборудование и технологические процессы термической обработки» включает дисциплины «Оборудование термических цехов», «САПР термообработки», «Технология термической обработки». 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	Оборудование термических цехов	5
2	САПР термообработки	3
3	Технология термической обработки	7
ИТОГО по модулю:		15

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
Оборудование термических	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического	З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере

<p>цехов</p>	<p>оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>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>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>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 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</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</p>

<p>получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>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-36 - Способен эксплуатировать, наладивать и испытывать оборудование, проводить механизацию и автоматизацию действующего оборудования, внедрять в производство новую технику и технологии на основе экономического анализа и требований промышленной безопасности</p>	<p>З-1 - Описывать устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования цехов и участков термической обработки изделий из металлов и сплавов</p> <p>З-2 - Описывать принципы и порядок организации эксплуатации, наладки и испытаний оборудования термических цехов.</p> <p>З-3 - Сделать обзор экономических факторов, определяющих процессы модернизации оборудования и технологий термической обработки металлов</p> <p>У-1 - Обосновано подбирать основное и вспомогательное оборудование для реализации процессов термической обработки металлов</p> <p>У-2 - Устанавливать влияние экономических факторов на модернизацию оборудования и технологий термической обработки металлов</p> <p>П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования для различных способов термообработки металлов с учетом экономических факторов и требований промышленной безопасности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p>
<p>ПК-37 - Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с нормами охраны труда и экологии.</p>	<p>З-1 - Объяснять назначение и устройство печей и агрегатов, применяемых в технологических процессах термической обработки металла, и условия их эксплуатации</p>

		<p>У-1 - Выбирать и сравнивать оборудование для различных операций термообработки в зависимости от вида выпускаемой продукции и условий эксплуатации</p> <p>П-1 - Выполнять проверку основных узлов оборудования цехов и участков термообработки и обосновывать выбор оборудования для рассматриваемых условий и возможности получения изделий заданного качества</p> <p>Д-1 - Демонстрировать мотивированное отношение к рациональной деятельности и экологическую ответственность.</p>
САПР термообработки	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</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>
	ПК-35 - Способен анализировать, подготавливать, моделировать и проводить эксперименты на оборудовании с использованием необходимых методик и обрабатывать их результаты	<p>З-6 - Описывать принципы и методы моделирования и проектирования процессов термообработки в специализированных программах</p> <p>У-5 - Выбирать специализированные пакеты для проектирования и моделирования процессов термообработки</p> <p>П-4 - Самостоятельно выполнять моделирование и проектирование процессов термообработки в специализированных пакетах</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень ответственности и самостоятельности</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	ПК-37 - Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с	З-2 - Излагать экологические риски и риски нарушения требований к безопасному ведению технологического процесса термообработки металлов и сплавов

	<p>нормами охраны труда и экологии.</p>	<p>З-3 - Характеризовать типовые технологические схемы и объяснять суть входящих в них операций при термообработке изделий из металлов и их сплавов.</p> <p>З-4 - Классифицировать типовые технологические процессы термообработки металлов</p> <p>У-2 - Анализировать экологические риски и риски нарушений требования к безопасному ведению технологического процесса термообработки металлов и сплавов и определять их последствия</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные технологические операции термообработки конкретных изделий из металлов и сплавов</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций термообработки металлов с учетом требований к готовой продукции</p> <p>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для термообработки изделий из металлов и сплавов с учетом экологических рисков и рисков промышленной безопасности.</p> <p>П-3 - Разрабатывать технологическую карту для обработки металлов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать мотивированное отношение к рациональной деятельности и экологическую ответственность.</p>
<p>Технология термической обработки</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим 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>

	<p>ПК-37 - Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с нормами охраны труда и экологии.</p>	<p>З-2 - Излагать экологические риски и риски нарушения требований к безопасному ведению технологического процесса термообработки металлов и сплавов</p> <p>З-3 - Характеризовать типовые технологические схемы и объяснять суть входящих в них операций при термообработке изделий из металлов и их сплавов.</p> <p>З-4 - Классифицировать типовые технологические процессы термообработки металлов</p> <p>У-2 - Анализировать экологические риски и риски нарушений требования к безопасному ведению технологического процесса термообработки металлов и сплавов и определять их последствия</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные технологические операции термообработки конкретных изделий из металлов и сплавов</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций термообработки металлов с учетом требований к готовой продукции</p> <p>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для термообработки изделий из металлов и сплавов с учетом экологических рисков и рисков промышленной безопасности.</p> <p>П-3 - Разрабатывать технологическую карту для обработки металлов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать мотивированное отношение к рациональной деятельности и экологическую ответственность.</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование термических цехов

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:

- Хотинев 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 низкокиспящих 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. 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. Типы контролируемых атмосфер. Основные схемы и конструкции промышленных установок для получения контролируемых атмосфер. Схемы управления составом атмосферы.</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 нагревательных устройств в безмуфельных толкательных агрегатах. Аэродинамический режим агрегата, работа загрузочно-разгрузочных шлюзовых устройств, принципиальные схемы и конструктивные решения внутри и</p>

		<p>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.</p>
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, цветковые.</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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации

			деятельности по имеющейся технической документации	
			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>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование термических цехов

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. Эйсмонтдт, Ю. Г., Эйсмонтдт, Ю. Г.; Основное термическое оборудование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" : в 3 т..; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (2 экз.)
2. Эйсмонтдт, Ю. Г., Эйсмонтдт, 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. Эйсмонтдт, Ю. Г., Эйсмонтдт, Ю. Г.; Расчеты термического оборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" : в 3 т..; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (2 экз.)
4. Миронов, Г. В., Буркин, С. П., Шимов, В. В., Набойченко, С. С.; Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 651300 - Металлургия.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (5 экз.)
5. Миронов, Г. В., Буркин, С. П., Шимов, В. В., Набойченко, С. С.; Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Академия, Москва; 2010 (479 экз.)
6. Кипарисов, С. С.; Порошковая металлургия : Учебник для техникумов.; Металлургия, Москва; 1991 (6 экз.)
7. Кипарисов, С. С.; Оборудование предприятий порошковой металлургии : Учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 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 термических цехов

Сведения об оснащенности 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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <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>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	Курсовая работа/ курсовой проект	<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 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>Подключение к сети Интернет</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> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
САПР термообработки**

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-35 - Способен анализировать, подготавливать, моделировать и	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень ответственности и

	ая		проводить эксперименты на оборудовании с использованием необходимых методик и обрабатывать их результаты	самостоятельность и Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление
--	----	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

САПР термообработки

Электронные ресурсы (издания)

1. Головицына, , М. В.; Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102013.html> (Электронное издание)
2. Белов, П. С.; САПР технологических процессов: курс лекций : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Башнин, Ю. А., Секей, А. Г., Ушаков, Б. К.; Технология термической обработки стали : учебник для вузов.; Metallurgia, Москва; 1986 (21 экз.)
2. Башнин, Ю. А.; Термическая обработка крупногабаритных изделий и полуфабрикатов на металлургических заводах; Metallurgia, Москва; 1985 (1 экз.)
3. Зарубин; Инженерные методы решения задач теплопроводности; Энергоатомиздат, Москва; 1983 (7 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

САПР термообработки

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 EDUA3 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 Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 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 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
Технология термической обработки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Демаков Сергей Леонидович	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:

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
Р.1	Общие принципы технологических процессов термической обработки. Принципы организации технологических процессов. Технологические карты	Классификации процессов и способов выполнения операций термической обработки. Нормативные документы, ГОСТы. Принципы организации технологических процессов в условиях мелкосерийного и массового производства. Выбор оборудования, сред. Поточное производство, ветвление потоков при массовом производстве. Виды технологических карт. Содержание карт. Основные правила заполнения карт.
Р.2	Дефекты термической обработки. Контрольные операции.	Виды дефектов возникающих при термической обработке. Факторы, влияющие на появление дефектов. Оценка рисков появления дефектов. Виды контроля. Выбор вида контроля и его места в технологической цепочке. Нормативные документы, ГОСТы.
Р.3	Технология термической обработки сталей	Взаимодействие с газами. Применение защитных атмосфер. Особенности нагрева/охлаждения. Охлаждающие среды Принципы выбора режимов обработки. Очистка поверхности. Контроль. Технологии обработки штампов. Технологии обработки режущего инструмента. Технологии обработки деталей машин . Технологии обработки строительных сталей. Технология обработки крепежных изделий.
Р.4	Технология термической обработки цветных сплавов	Взаимодействие с газами. Применение защитных атмосфер. Особенности нагрева/охлаждения. Охлаждающие среды Принципы выбора режимов обработки. Очистка поверхности. Контроль.

Р.5	Технология химико-термической обработки	Принципы выбора режимов и технологии цементации, нитроцементации, азотирования. Технологии диффузионного насыщения стали металлами.
------------	---	---

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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология термической обработки

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)
2. Коротков, В. А., Сафонов, Е. Н.; Сварка специальных сталей и сплавов : учебно-методическое пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/20698.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Геллер, Ю. А.; Инструментальные стали; Металлургия, Москва; 1983 (25 экз.)
2. Геллер, Ю. А., Рахштадт, А. Г.; Материаловедение : учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1989 (39 экз.)
3. Лахтин, Ю. М.; Металловедение и термическая обработка металлов : Учеб. для металлург. спец. вузов.; Металлургия, Москва; 1984 (70 экз.)
4. , Лахтин, Ю. М., Рахштадт, А. Г.; Термическая обработка в машиностроении : Справ.; Машиностроение, Москва; 1980 (13 экз.)
5. Лахтин, Ю. М.; Химико-термическая обработка металлов : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1985 (16 экз.)
6. Соколов, К. Н.; Оборудование термических цехов : Учеб. пособие для металлург. и машиностроит.

спец. вузов.; Вища школа, Киев; Донецк; 1984 (38 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

Технология термической обработки

Сведения об оснащенности 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	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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
3	Курсовая работа/ курсовой проект	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	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
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