

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
1146750	Технологии термической обработки

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Материаловедение и технология обработки сплавов для аэрокосмических и медицинских изделий	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.01/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Материаловедение и технологии материалов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зорина Мария Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов
2	Корниенко Ольга Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии термической обработки

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Технологии термической обработки» связан с формированием общих представлений о принципах получения структурных состояний в широком спектре сплавов и их влиянии на комплекс механических и эксплуатационных свойств. Модуль включает одну дисциплину «Технологии термической обработки», содержание которой позволяет студентам получить основные сведения о технологических особенностях обработки конструкционных материалов. Приобретенные в ходе освоения курса навыки и знания могут быть в дальнейшем использованы в практической деятельности, связанной с разработкой новых и совершенствованием технологий обработки традиционных сталей и сплавов. Методическая новизна курса связана с более детальным знакомством с технологическими приемами обработки. С точки зрения научной новизны можно отметить систематизированный подход к принципам разработки технологий.

## 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	Технологии термической обработки	6
ИТОГО по модулю:		6

## 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
Технологии термической обработки	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	3-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций

<p>стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p>
<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p>
<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные</p>	<p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и</p>

	<p>исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>3-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам,</p>

		<p>срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации</p>

		<p>оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-1 - Способен разрабатывать технологическую документацию процессов получения новых материалов и их обработки</p>	<p>З-2 - Изложить требования к формированию и оформлению технологической документации.</p> <p>З-3 - Описывать правила и порядок формирования технического задания на проектирование и разработку технологических процессов получения и обработки новых материалов, деталей и изделий из них.</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий в технологическом процессе получения и обработки новых материалов, деталей и изделий из них.</p> <p>У-4 - Определять последовательность формирования технического задания на проектирование технологических процессов получения и обработки новых материалов, деталей и изделий из них.</p> <p>П-1 - В соответствии с заданием подготовить и оформить технологическую документацию в соответствии с требованиями и стандартами к формированию и оформлению технологической документации.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт формирования технического задания на разработку технологических процессов получения и обработки новых материалов, деталей и изделий из них и разрабатывать их, используя передовые методы и технологии производства.</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии термической обработки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зорина Мария Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов
2	Корниенко Ольга Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Зорина Мария Александровна, Доцент, термообработки и физики металлов
- Корниенко Ольга Юрьевна, 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	Современные технологии термической обработки материалов	Изотермическая закалка в бейнитной области. Бескарбидный бейнит. Закалка с выдержкой в области относительной устойчивости переохлажденного аустенита. Технологии обработки цветных сплавов
P2	Химико-термическая обработка материалов	Цементация. Технологии цементации (газовая, вакуумная цементация, цементация в расплавах). Азотирование. Технологии азотирования (газовое, ионное, азотирование в расплавах). Микроструктура и свойства.
P3	Упрочняющая термическая обработка цветных сплавов	Упрочняющая термическая обработка цветных сплавов Высокопрочные алюминиевые сплавы. Термическая обработка медных сплавов. Термическая обработка титановых сплавов.

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

Таблица 1.2

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технологии термической обработки**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Райцес, В. Б.; Технология химико-термической обработки на машиностроительных заводах : практическое пособие.; Машиностроение, Москва; 1965; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228188> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Павлов, В. В., Темлянец, М. В., Корнева, Л. В., Сюсюкин, А. Ю.; Перспективные технологии тепловой и термической обработки в производстве рельсов : монография.; Теплотехник, Москва; 2007 (4 экз.)

2. Майсурадзе, М. В.; Разработка технологии термической обработки и конструкций водокапельных охлаждающих устройств : дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : 05.16.01. ; Екатеринбург; 2008 (1 экз.)

3. Башнин, Ю. А., Секей, А. Г., Ушаков, Б. К.; Технология термической обработки стали : учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 1986 (21 экз.)

4. Колачев, Б. А., Габидуллин, Р. М., Пигузов, Ю. В.; Технология термической обработки цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1980 (24 экз.)

5. , Вишняков, Д. Я.; Металловедение и технология термической обработки : Под ред. Д.Я. Вишнякова.; Гос. изд-во оборонной пром-сти, Москва; 1958 (1 экз.)

6. Ворошнин, Л. Г., Менделеева, О. Л., Сметкин, В. А.; Теория и технология химико-термической обработки : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва"; Новое знание, Москва ; Минск; 2010 (2 экз.)

7. Смирнов, М. А., Журавлев, Л. Г., Счастливцев, В. М.; Основы термической обработки стали : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 110500 - Металловедение и терм. обраб. металлов и 070900 - Физика металлов.; Наука и технологии, Москва; 2002 (1 экз.)

8. Петрова, Л. Г., Чудина, О. В.; Методы повышения конструктивной прочности сталей и сплавов. Прогнозирование твердости сплавов после химико-термической обработки : Учеб. пособие.; МАДИ (ТУ, Москва; 2000 (1 экз.)

9. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; Материаловедение : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2003 (26 экз.)

10. Оськин, В. А., Евсиков, В. В.; Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 110300 "Агроинженерия". Кн. 1. ; КолосС, Москва; 2008 (5 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

### Технологии термической обработки

#### 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	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  Доска аудиторная  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	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  Доска аудиторная	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	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES