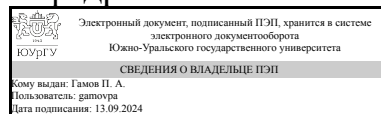


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



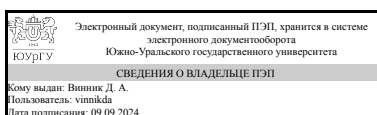
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15.05 Основы термической обработки металлов  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

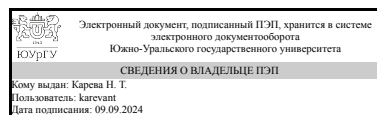
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Н. Т. Карева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать основные характеристики термической обработки и оборудования.

## Краткое содержание дисциплины

Основы термической обработки, оборудование для термической обработки.  
Назначение и виды их термической обработки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знает: виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей
ПК-7 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Методы анализа и обработки экспериментальных данных, Методы и средства контроля качества металлопродукции, Защита окружающей среды в промышленном производстве, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, основные принципы работы металлургических предприятий, основное оборудование для разлива стали, структуру металлургических предприятий Умеет: осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться, проводить сбор информации по технологическим процессам, проводить визуальный анализ качества металлургической продукции, определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины Имеет практический опыт: знакомства с металлургическими предприятиями, сбора и анализа информации по технологическим процессам, предварительной оценки качества металлургических заготовок

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к экзамену	10	10
Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	43,75	43.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Технология термической обработки крупных поковок и отливок.	6	4	0	2
2	Технология термической обработки автотракторных и других аналогичных деталей.	6	4	0	2
3	Технология термической обработки чугунных отливок.	6	4	0	2
4	Технология термической обработки рельсов	6	4	0	2
5	Технология термической обработки железнодорожных колес	6	4	0	2
6	Технология термической обработки рессор и пружин.	6	4	0	2
7	Технология термической обработки деталей подшипников качения.	6	4	0	2
8	Технология термической обработки штампов и инструмента.	6	4	0	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технология термической обработки крупных поковок и отливок.	4
2	2	Технология термической обработки автотракторных и других аналогичных деталей.	4
3	3	Технология термической обработки чугунных отливок.	4
4	4	Технология термической обработки рельсов	4
5	5	Технология термической обработки железнодорожных колес	4
6	6	Технология термической обработки рессор и пружин.	4
7	7	Технология термической обработки деталей подшипников качения.	4
8	8	Технология термической обработки инструмента.	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Выбор технологии термической обработки крупных поковок и отливок. Выбор и расчет оборудования.	2
2	2	Выбор технологии термической обработки автотракторных и других аналогичных деталей. Выбор и расчет оборудования.	2
3	3	Разработка технологии термической обработки чугунных отливок.	2
4	4	Выбор технологии термической обработки рельсов и железнодорожных колес	2
5	5	Технология термической обработки рельсов. Оборудование.	2
6	6	Особенности технологии термической обработки пружин и рессор. Оборудование. Выбор и расчет.	2
7	7	Технология термической обработки деталей подшипников.	2
8	8	Обзор технологических особенностей термической обработки в машиностроении	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература по курсу	5	10
Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	Основная и дополнительная литература по курсу. Методические указания к лабораторным работам (выдает преподаватель)	5	43,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Зачет проводится в письменной форме по билету, включающему 2 вопроса. Вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 10. Шкала оценивания ответ: 5 баллов - вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла - неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1-2 негрубые ошибки; 2 балла - неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 60%	зачет

					<p>без грубых ошибок, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1-2 грубые ошибки; 1 балл - ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов - ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.</p> <p>Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Зачет" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачет" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %; Рейтинг по дисциплине формируется в соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения.</p>	
2	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 1	1	5	зачет
3	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 2	1	5	зачет
4	5	Промежуточная аттестация	Защита лабораторной работы № 3	-	5	зачет

						выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Необходимо за лабораторную работу получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	
5	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 4	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Необходимо за лабораторную работу получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
6	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 5	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Необходимо за лабораторную работу получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
7	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 6	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Необходимо за лабораторную работу получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
8	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 7	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы	зачет

						(задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Необходимо за лабораторную работу получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	
9	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 8	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Необходимо за лабораторную работу получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билету, включающему 2 вопроса. Время подготовки ответов - 1 час. Время проверки ответов и собеседования со студентом по ответам для определения оценки - 0,5 час на студента. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев	+	+	+			+		+	+
ПК-1	Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки	+	+	+			+		+	+



ПК-1	Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей	+	+	+			+		+	+
ПК-7	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев	+			+	+		+	+	+
ПК-7	Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения	+			+	+		+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения	+						+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Металловедение Ч. 1 Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" М. А. Смирнов, К. Ю. Окишев, Х. М. Ибрагимов, Ю. Д. Корягин; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 138, [1] с.
2. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Металловедение и термическая обработка

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Металловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия
2. Корягин, Ю. Д. Металловедение [Текст] метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Социал.-экон. и естеств. науки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 52, [1] с. ил. электрон. версия

3. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия

2. Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Социал.-экон. и естеств. науки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 52, [1] с. ил. электрон. версия

3. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Металловедение: В 2 т-х. Т. 1. Основы металловедения; Т. 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Новиков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2014. — 1020 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/69779">https://e.lanbook.com/book/69779</a> . — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000436346">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000436346</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000353467">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000353467</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] : метод. указания / Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. 117 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551026">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551026</a>

5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бургонова, О. Ю. Термическая обработка : учебное пособие / О. Ю. Бургонова, В. В. Акимов. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 114 с. — ISBN 978-5-8149-2260-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149071">https://e.lanbook.com/book/149071</a>
---	---------------------------	---	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	302 (1)	Медиапроектор
Экзамен	202 (3г)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>
Практические занятия и семинары	324 (1)	Вычислительный класс