

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9
Приказ № 45 от 21.04.2025

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	22.03.02 Metallurgy
Направленность (профиль)	Технология материалов
Форма обучения	Заочная
Триместр(ы)	8, 9, 10, 11

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель: в рамках данной дисциплины способен формированию, принятия на основе анализа решения о корректировке параметров технологических процессов и режимов работы агрегатов с учетом информации от подчиненных специалистов.

Задачи:

- способствовать формированию знаний типов оборудования и типовых режимов его работы в области термической обработки,
- способствовать формированию умения проводить корректировку параметров технологического процесса в области термической обработки,
- способствовать формированию владения навыками принятия решений о корректировке режимов процессов и работы агрегатов в области термической обработки.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-2
Формулировка компетенции	Способен принимать на основе анализа решения о корректировке параметров технологических процессов и режимов работы агрегатов с учетом информации от подчиненных специалистов
Индикатор достижения компетенции	ПК-2.1 Знает типы оборудования и типовые режимы его работы ПК-2.2 Умеет проводить корректировку параметров технологического процесса ПК-2.3 Владеет навыками принятия решений о корректировке режимов процессов и работы агрегатов

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	научно-исследовательский технологический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся		исследовательская деятельность студентов (выступление с докладом)

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Теория термической обработки металлов" относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы компетенции, полученные в процессе изучения дисциплин: «Физическая химия», «Материаловедение».

Компетенции, полученные после прохождения данного курса, могут быть использованы в процессе выполнения научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по триместрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	
ТРИМЕСТР 8			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		8	
Занятия лекционного типа		4	
Лабораторные работы		2	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		2	
КСР		-	
Самостоятельная работа обучающихся		42	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		4	
ТРИМЕСТР 9			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		12	
Занятия лекционного типа		4	
Лабораторные работы		4	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		4	
КСР		-	
Самостоятельная работа обучающихся		38	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		4	
ТРИМЕСТР 10			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		12	
Занятия лекционного типа		4	
Лабораторные работы		4	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		4	
КСР		-	
Самостоятельная работа обучающихся		60	
ТРИМЕСТР 11			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		10	
Занятия лекционного типа		4	
Лабораторные работы		6	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		-	
КСР		-	
Самостоятельная работа обучающихся		53	

Вид промежуточной аттестации: Экзамен		9	
---------------------------------------	--	---	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	пр	лаб	КСР	СРС
ТРИМЕСТР 8								
Раздел 1. Отжиг 1-го рода.								
1.1	Понимание термина термическая обработка металлов и сплавов. Классификация видов термической обработки. Принципы выбора основных параметров термической обработки.	26	4	2	2			22
1.2	Отжиг 1-го рода. Гомогенизационный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия напряжений.	24	4	2		2		20
	Зачет	4						
	Всего по триместру	54	8	4	2	2		42
ТРИМЕСТР 9								
Раздел 2. Отжиг 2-го рода.								
2.1	Отжиг 2-го рода. Квалификация отжига 2-го рода в зависимости от температуры нагрева. Выбор температурных параметров нагрева для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей.	26	6	2	2	2		20
2.2	Квалификация отжига 2-го рода в зависимости от скорости охлаждения. Понятие нормализации и ступенчатого отжига, задачи, для каких сталей применяется.	24	6	2	2	2		18
	Зачет	4						
	Всего по семестру	54	12	4	4	4		38
ТРИМЕСТР 10								
Раздел 3. Закалка, отпуск, старение.								
3.1	Закалка без полиморфного и с полиморфным превращениями. Задачи, применение. Понятие закаливаемости и прокаливаемости. Квалификация закалки в зависимости от температуры нагрева и скорости охлаждения. Закалочные среды принцип выбора.	38	6	2	2	2		32

3.2	Отпуск и старение, задачи, квалификация отпуска в зависимости от температуры нагрева.	34	6	2	2	2		28
	Всего по триместру	72	12	4	4	4		60
ТРИМЕСТР 11								
Раздел 4. Химико-термическая обработка.								
4.1	Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование и др. Формирование упрочненных слоев. Способы применения, преимущества.	36	6	2		4		30
4.2	Термомеханическая обработка, задачи.	8	4	2		2		23
	Экзамен	9						
	Всего по триместру	72	10	4		6		53
	Итого по дисциплине	252	42	16	10	16		193

3.2. Занятия лекционного типа

Раздел 1. Отжиг 1-го рода.

ТРИМЕСТР 8

Лекция 1.

Тема: Общие понятия.

Краткая аннотация к лекции.

Понимание термина термическая обработка металлов и сплавов? Классификация видов термической обработки. Принципы выбора основных параметров термической обработки.

Лекция 2.

Тема: Отжиг 1-го рода.

Краткая аннотация к лекции.

Гомогенизационный отжиг. Рекристаллизационный и отжиг. Отжиг для снятия напряжения. Общая характеристика, применение.

Раздел 2. Отжиг 2-го рода.

ТРИМЕСТР 9

Лекция 1.

Тема: Отжиг 2 рода.

Краткая аннотация к лекции.

Квалификация отжига 2-го рода в зависимости от температуры нагрева.

Выбор температурных параметров нагрева для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей.

Отличие неполного отжига от полного отжига, задачи их применения.

Лекция 2.

Тема: Отжиг 2 рода.

Краткая аннотация к лекции.

Квалификация отжига 2-го рода в зависимости от скорости охлаждения.

Понятие нормализации и ступенчатого отжига, для каких сталей применяется.

Раздел 3. Закалка.

ТРИМЕСТР 10

Лекция 1.

Тема: Закалка.

Краткая аннотация к лекции.

Закалка без полиморфного превращения и с полиморфным превращением. Задачи, применение. Понятие закаливаемости и прокаливаемости.

Квалификация закалки в зависимости от температуры нагрева и скорости охлаждения.
Принцип выбора закалочных сред. Применение.

Лекция 2.

Тема: Отпуск, старение.

Краткая аннотация к лекции.

Отпуск, задачи, квалификация отпуска в зависимости от температуры нагрева.

Старение, задачи, квалификация видов старения.

ТРИМЕСТР 11

Лекция 1.

Тема: Химико-термическая обработка.

Краткая аннотация к лекции.

Поверхностная закалка, цементация, азотирование и др. Задачи, преимущества, влияние температуры и времени выдержки на величину поверхностных слоев.

Лекция 2.

Тема: Термомеханическая обработка.

Краткая аннотация к лекции.

Виды термомеханической обработки, задачи и применение.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

3.4. Практические занятия

ТРИМЕСТР 8

Практическое занятие 1.

Тема: Отжиг 1-го рода.

Перечень заданий:

Ответить на вопросы:

- 1 Что такое режим термической обработки?
- 2 Какие виды термической обработки входят в отжиг 1-го рода?
- 3 Когда и по какому режиму применяют диффузионный отжиг?
- 4 Что такое рекристаллизация?
- 5 Как влияет деформация на размер зерна?

ТРИМЕСТР 9

Практическое занятие 1.

Тема: Отжиг 2-го рода.

Перечень заданий:

Ответить на вопросы:

- 1 Чем отжиг 2-го рода отличается от отжига 1 рода?
- 2 Как квалифицируется отжиг 2 рода в зависимости от температуры нагрева?
- 3 Для каких сталей применяется полный отжиг?
- 4 Какие задачи полного отжига?

Практическое занятие 2.

Тема: Отжиг 2-го рода.

Перечень заданий:

Ответить на вопросы:

- 1 Как квалифицируется отжиг 2-го рода в зависимости от скорости охлаждения?
- 2 В чем отличие полного отжига от нормализации?

- 3 Что характеризует ступенчатый отжиг?
- 4 В каком температурном диапазоне проводится неполный отжиг?
- 5 В каком температурном диапазоне проводится нормализация?

ТРИМЕСТР 10

Практическое занятие 1.

Тема: Закалка.

Перечень заданий:

Ответить на вопросы:

- 1 Что такое закалка без полиморфного превращения?
- 2 Для каких материалов применяется закалка без полиморфного превращения?
- 3 В чем отличие закалки с полиморфным превращением от закалки без полиморфного превращения?
- 4 Какая структурная составляющая образуется при закалке с полиморфным превращением?
- 5 Как изменяются свойства при закалке с полиморфным превращением?

Практическое занятие 2.

Тема: Закалка.

Перечень заданий:

Ответить на вопросы:

- 1 Как квалифицируется закалка в зависимости от температуры нагрева?
- 2 Как квалифицируется закалка в зависимости от скорости охлаждения?
- 3 Как выбирается режим нагрева для проведения неполной закалки?
- 4 Как выбирается режим нагрева при проведении полной закалки?
- 5 На каких сталях проводят неполную закалку?

3.5. Лабораторные работы

ТРИМЕСТР 8

Лабораторная работа 1.

Тема: Отжиг 1-го рода.

Цель: Разработать режим диффузионного отжига для полуфабриката из стали ШХ15.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определить её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до - или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранного режима термической обработки.
- 6 составить заключение.

ТРИМЕСТР 9

Лабораторная работа 1.

Тема: Отжиг 2-го рода.

Цель: Разработать режимы отжига и нормализации для вала из стали 45.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определить её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до - или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.
- 6 составить заключение.

Лабораторная работа 2.

Тема: Отжиг 2-го рода.

Цель: Разработать режим термической обработки отжига и нормализации для швеллера из стали 45.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определить её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до- или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.
- 6 составить заключение.

ТРИМЕСТР 10

Лабораторная работа 1.

Тема: Закалка.

Цель: Разработать режимы термической обработки закалки в воду и среднего отпуска для рессоры из стали У12.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определить её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до - или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.
- 6 составить заключение.

Лабораторная работа 2.

Тема: Закалка.

Цель: Разработать режимы термической обработки улучшения для зубчатого колеса из стали 30.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определить её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до- или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.
- 6 составить заключение.

ТРИМЕСТР 11

Лабораторная работа 1.

Тема: Поверхностная закалка.

Оборудование: Компьютер.

Цель: Разработать режимы поверхностной закалки и отпуска поршневого пальца из стали 45.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определить её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до - или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.
- 6 составить заключение.

Лабораторная работа 2.

Тема: Поверхностное упрочнение.

Цель: Разработать режим термической обработки цементации для изделия из стали 20.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

- 1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определите её назначение и содержание углерода.
- 2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до - или заэвтектоидная).
- 3 описать особенности заданных режимов термообработки.
- 4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).
- 5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.
- 6 составить заключение.

Лабораторная работа 3.

Тема: Поверхностное упрочнение.

Цель: Разработать режим термической обработки азотирования для изделия из стали 38Х2МЮА.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1 расшифровать марку заданной стали, т. е. определите её назначение и содержание углерода.

2 зная содержание углерода, определить положение стали по диаграмме «Железо-цементит» и её структуру (эвтектоидная, до - или заэвтектоидная).

3 описать особенности заданных режимов термообработки.

4 для данного вида ТО определить: температуры нагрева (по диаграмме «Железо-цементит») условия охлаждения (объяснить, почему выбран именно этот способ) и свойства обрабатываемой стали (например, какая твёрдость должна быть).

5 нарисовать схему выбранных режимов термической обработки.

6 составить заключение.

3.6. Контроль самостоятельной работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: перечислить не менее 3 форм работы, используемые для реализации дисциплины. Формы работы можно взять из указаний «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины».

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Металловедение. Том 1. Основы металловедения: учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной [и др.] ; под редакцией В. С. Золоторевского. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014. — 496 с. — ISBN 978-5-87623-191-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56563.html> (дата обращения: 12.02.2025).

2. Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы: учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной [и др.] ; под редакцией В. С. Золоторевского. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014. — 526 с. — ISBN 978-5-87623-217-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56564.html> (дата обращения: 12.02.2025).

5.2. Дополнительная литература

1. Морозова, Е. А. Ведение в металловедение и термическую обработку металлов: учебное пособие / Е. А. Морозова, В. С. Муратов. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 214 с. — ISBN 978-5-7964-2150-5. — Текст:

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90465.html> (дата обращения: 12.02.2025).

2. Поздняков, А. В. Теория термической обработки металлов и сплавов : лабораторный практикум / А. В. Поздняков, М. Г. Хомутов, А. Н. Солонин. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-87623-774-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56582.html> (дата обращения: 12.02.2025).

3. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62219.html> (дата обращения: 12.02.2025).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека

2. <http://cyberleninka.ru> – КиберЛенинка: научная электронная библиотека

3. <http://www.tehlit.ru> - библиотека нормативно-технической литературы

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус №1, аудитории № 127, 229.

Учебный корпус №4, аудитория № 106.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина/ Триместр/	Объем аудит.работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрения	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	лаб	пр	КСР					
Теория термической обработки/ 8	4	2	2	-	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Контроль посещаемости лабораторных работ 4. Работа на практических занятиях 5. Работа на лабораторных занятиях Формы контрольных мероприятий 1. Тестирование 2. Практические занятия Компенсационные мероприятия 1. Подготовка реферативного сообщения 2. Электронная презентация темы.	4 2 2 10=2*5 10=2*5 10 5 5 10 5 5	+ 1 балл за дополнение + 5 баллов за подготовку дополнительного материала	- 3 балла за невыполнение задания в установленные сроки	зачет Допуск к зачету - 50% «автомат» при зачете 70%
ИТОГО					38 баллов (без учета компенсационных мероприятий)				

Дисциплина/ Триместр/	Объем аудит. работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрения	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	лаб	пр	КСР					
Теория термической обработки/ 9	4	4	4	-	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Контроль посещаемости лабораторных работ 4. Работа на практических занятиях 5. Лабораторные работы Формы контрольных мероприятий 1. Тестирование 2. Практические занятия Компенсационные мероприятия 1. Подготовка реферативного сообщения 2. Электронная презентация темы.	4 4 4 20=4*5 20=4*5 10 5 5 10 5 5	+ 1 балл за дополнение + 5 баллов за подготовку дополнительного материала	- 3 балла за невыполнение задания в установленные сроки	зачет Допуск к зачету - 50% «автомат» при зачете 70%
ИТОГО					62 балла (без учета компенсационных мероприятий)				

Дисциплина/ Триместр/	Объем аудит. работы				Виды аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрения	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	лаб	пр	КСР					
Теория термической обработки/10	4	4	4	-	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Контроль посещаемости контрольных работ 4. Работа на практических занятиях 5. Лабораторные работы Формы контрольных мероприятий 1. Тестирование 2. Практические занятия Компенсационные мероприятия 1. Подготовка реферативного сообщения 2. Электронная презентация темы.	4 4 4 20=4*5 20=4*5 10 5 5 10 5 5	+ 1 балл за дополнение + 5 баллов за подготовку дополнительного материала	- 3 балла за невыполнение задания в установленные сроки	-
ИТОГО					62балла баллов (без учета компенсационных мероприятий)				

Дисциплина/ Триместр/	Объем аудит.работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрения	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	лаб	пр	КСР					
Теория термической обработки/ 11	4	6	-	-	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости лабораторных работ 3. Лабораторные работы Формы контрольных мероприятий 1. Тестирование 2. Практические занятия Компенсационные мероприятия 1. Подготовка реферативного сообщения 2. Электронная презентация темы.	4 6 30=6*5 10 5 5 10 5 5	+ 1 балл за дополнение + 5 баллов за подготовку дополнительного материала	- 3 балла за невыполнение задания в установленные сроки	экзамен Допуск к экзамену - 70% «автомат» при экзамене 90%
ИТОГО					50 баллов (без учета компенсационных мероприятий)				

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Теория термической обработки металлов» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Теория термической обработки металлов» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-2
Формулировка компетенции	Способен принимать на основе анализа решения о корректировке параметров технологических процессов и режимов работы агрегатов с учетом информации от подчиненных специалистов
Индикатор достижения компетенции	ПК-2.1 Знает типы оборудования и типовые режимы его работы ПК-2.2 Умеет проводить корректировку параметров технологического процесса ПК-2.3 Владеет навыками принятия решений о корректировке режимов процессов и работы агрегатов

Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестирование и практическая работа.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций ПК-2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% - 100% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% - 89% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% - 69% вопросов – «удовлетворительно»;
- меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

Тестовое задание 1.

Обработка, которая предусматривает только температурное воздействие на металл называется ...

- а) химико-термическая обработка
- б) термическая обработка
- в) термомеханическая обработка

Тестовое задание 2.

Целью отжига является ...

- а) получение высокой твердости, упрочнение.
- б) получение заданного комплекса механических свойств стали, а также полное или частичное устранение закалочных напряжений.
- в) разупрочнение металла, исправление дефектов структуры и устранение остаточных напряжений.

Тестовое задание 3.

Целью закалки является ...

- а) получение высокой твердости, упрочнение.
- б) получение заданного комплекса механических свойств стали, а также полное или частичное устранение закалочных напряжений.
- в) разупрочнение металла, исправление дефектов структуры и устранение остаточных напряжений.

Форма контроля 2 –Типовая практическая работа.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Время выполнения заданий: _____ 30 _____ минут

Критерии оценивания:

Для получения оценки «удовлетворительно» предлагается выполнить одно задание.

Для получения оценки «хорошо» предлагается выполнить два задания.

Для получения оценки «отлично» предлагается выполнить все задания.

1 задание

Дайте определение рекристаллизации. Укажите, от чего зависит размер зерна при рекристаллизации.

2 задание

Что является закалочными средами? Дайте определение.

3 задание

Что является старением? Дайте определение. Перечислите виды старения.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад,

реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.

6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (8, 9 сем.) и экзамена (11 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

Примерные вопросы и задания к зачету:

Триместр 8

- 1 Что такое термическая обработка металлов и сплавов? Приведите примеры.
- 2 Какие виды термической обработки входят в собственную термическую обработку? Приведите примеры.
- 3 Что такое рекристаллизованный отжиг? Дайте определение.
- 4 Как влияет температура нагрева на величину зерна проведения рекристаллизованного отжига? Приведите примеры.
- 5 Что такое рекристаллизация? Механизм и стадии процесса рекристаллизации.
- 6 Что такое температура рекристаллизации и как она вычисляется? Приведите формулу.
- 7 Основные задачи гомогенизирующего отжига? Приведите примеры.
- 8 Что такое дендридная ликвация? Дайте определение.
- 9 Основная задача отжига для снятия напряжения? Приведите примеры.
- 10 Какие виды термообработки входят в отжиг 2 рода? Приведите примеры.
- 11 Как выбирается температура неполного отжига и для каких сталей применяется? Приведите примеры.
- 12 Чем отличается неполный отжиг от полного отжига? Приведите примеры.
- 13 Как квалифицируются отжики 2 рода по способу охлаждения? Приведите примеры.
- 14 В чем отличие полного отжига от ступенчатого? Приведите примеры.
- 15 Какие виды термообработки входят в отжиг первого рода? Приведите примеры.
- 16 Чем отличается изотермический отжиг от нормализации? Приведите примеры.

Триместр 9

- 17 Что такое закалка с полиморфным превращением закалка на мартенсит? Основная её задача.
- 18 Что такое закаливаемость? Дайте определение.
- 19 Какие существуют закалочные жидкости? Приведите примеры.
- 20 Что такое отпуск? При какой температуре проводится высокий отпуск?
- 21 Какие виды термической обработки входят в химико-термическую обработку? Приведите примеры.
- 22 Что такое поверхностная закалка и её задачи? Приведите примеры.
- 23 Что такое цементация? Какие стали подвергаются процессу цементации? Приведите примеры.
- 24 Чем отличается азотирование от цементации? Приведите примеры.
- 25 Как изменяется величина цементованного слоя в зависимости от температуры и времени выдержки? Приведите примеры.
- 26 Высокотемпературная термомеханическая термическая обработка, как она проводится? Приведите примеры.

Примерные вопросы и задания к экзамену:

Триместр 11

- 1 Какие параметры характеризуют режим термической обработки? Приведите примеры.
- 2 Что такое отжиг? Приведите примеры.
- 3 Основные задачи рекристаллизованного отжига? Приведите примеры.
- 4 Что такое критическая деформация? Приведите величину критической деформации.
- 5 Что такое гомогенизирующий отжиг? Дайте определение.
- 6 Как делятся остаточные напряжения в соответствии с назначением выполняемой операции? Приведите примеры.
- 7 Как выбирается температура неполного отжига и для каких сталей применяется? Приведите примеры.
- 8 Чем отличается отжиг 2 рода отжига 1 рода? Приведите примеры
- 9 Задачи полного отжига? Приведите примеры.
- 10 Чем отличается неполный отжиг от полного отжига? Приведите примеры.
- 11 Задачи неполного отжига для заэвтектоидных сталей? Приведите примеры.
- 12 Чем отличается изотермический отжиг от нормализации? Приведите примеры.
- 13 Что такое закалка без полиморфного превращения? Основная её задача.
- 14 Что такое мартенсит? Дайте определение.
- 15 Что такое прокаливаемость? Дайте определение.
- 16 Какие существуют закалочные жидкости? Приведите примеры.
- 17 В каком случае применяется старение и какие виды старения существуют? Приведите примеры.
- 18 Что такое отпуск и при какой температуре проводится низкий отпуск? Приведите примеры.
- 19 В чем преимущество поверхностной закалки от закалки на мартенсит? Приведите примеры.
- 20 Какие виды термической обработки входят в химико-термическую обработку? Приведите примеры.
- 20 Какая термическая обработка проводится после цементации и почему? Приведите примеры.
- 21 Что такое азотирование? На каких сталях проводится? Приведите примеры.
- 22 Как изменяется величина азотированного слоя в зависимости от температуры и времени выдержки при азотировании? Приведите примеры.
- 23 Чем отличается азотирование от цементации? Приведите примеры.
- 24 Какие свойства азотированного слоя на поверхности выше, чем цементованного слоя? Приведите примеры.
- 25 Какие свойства улучшаются в результате термомеханической обработки? Приведите примеры.
- 26 Как проводится низкотемпературная термомеханическая обработка? Приведите примеры.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Сформирован	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирован	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50

Шкала оценивания для экзамена:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69

Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50
---------------	---	---------------------	----------

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов (зачета - на последнем занятии по предмету). Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен/ зачет согласно требованиям.

2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.

3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.

4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.

5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».

6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

Код компетенции	ПК-2
Формулировка компетенции	Способен принимать на основе анализа решения о корректировке параметров технологических процессов и режимов работы агрегатов с учетом информации от подчиненных специалистов
Индикатор достижения компетенции	ПК-2.1 Знает типы оборудования и типовые режимы его работы ПК-2.2 Умеет проводить корректировку параметров технологического процесса ПК-2.3 Владеет навыками принятия решений о корректировке режимов процессов и работы агрегатов

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Задания с выбором правильного ответа:

1) Термическая обработка стали – это обработка, заключающаяся:

- а) в разделении материала с образованием стружки,
- б) в изменении структуры и свойств заготовки из-за тепловых воздействий,
- в) в образовании на заготовке поверхностного слоя из другого металла.

2) Неравномерное распределение химических элементов, составляющих сталь, по всему объему изделия, называется:

- а) обезуглероживание,
- б) нормализация,
- в) ликвация.

3) Процесс зарождения и (или) роста новых зерен в деформированном поликристаллическом металле или сплаве при нагреве за счет других зерен той же фазы - это

- а) гомогенизация,
- б) рекристаллизация,
- в) аустенизация.

4) Найдите из перечисленных способов термической обработки ошибочный вариант, который не относится к отжигу первого рода:

- а) изотермический отжиг,
- б) гомогенизирующий отжиг,
- в) рекристаллизованный отжиг.

5) В результате упрочняющей закалки в сталях образуется твердая напряженная структура, которая называется:

- а) перлитом (П),
- б) сорбитом (С),
- в) мартенситом (М).

6) Найдите из перечисленных способов термической обработки ошибочный вариант, который не относится к собственно - термической обработке:

- а) патентирование,
- б) цементация,
- в) нормализация.

7) В какой последовательности осуществляют термическую обработку стали?

- а) закалка, отжиг, отпуск
- б) отжиг, закалка, отпуск
- в) закалка, отпуск, старение

8) Обработка, при которой в результате взаимодействия с окружающей средой при нагреве меняется состав поверхностного слоя металла и происходит его насыщение различными химическими элементами называется ...

- а) химико-термическая обработка,
- б) термическая обработка,
- в) термомеханическая обработка.

9) Установите соответствие между термином и его определением.

Определение	Термин
а) Термическая обработка, при которой сталь нагревается до определенной температуры, выдерживается при ней и затем медленно охлаждается в печи для получения равновесной, менее твердой структуры, свободной от остаточных напряжений.	1. Легированные. 2. Отжиг. 3. Сталь.
б) Химические элементы, специально вводимые в сплав с целью изменения его строения и свойств (резко улучшающие его свойства).	
в) Железоуглеродистый сплав, содержащий менее 2,14% углерода	

10) Какие стали называют цементуемыми?

- а) это любые стали, которые подвергают цементации
- б) это стали с содержанием углерода 0,1-0,3%
- в) это стали, которые после соответствующей термообработки содержат в своей структуре большое количество цементита

Ключ:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер правильного ответа	б	в	б	а	в	б	2	а	а2, б1, в3	б

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	Хорошо	80-89

	самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения		
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	70-79
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 69

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.