

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.5.2. «Термическая обработка материалов и сплавов»

направления подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль 1 – «Материаловедение и технология материалов»

Квалификация (степень) - бакалавр

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц – 3

академических часов – 108

в том числе:

лекции – 28

коллоквиум – 8

практические занятия – 36

самостоятельная работа – 36

зачет – 1 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

Приобретение студентами знаний по материаловедению и современным технологиям материалов

Задачи дисциплины состоят в изучении:

Получить понятие о технологических схемах термической обработки материалов и сплавов

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: Б.1.1.16 «Общее материаловедение и технологии материалов», Б.1.1.6 «Физика», Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

Студент должен знать: о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки

Студент должен уметь: использовать основные знания о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки

Студент должен владеть: навыками использования основных знаний о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки

ПК-11 – способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

Студент должен знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методы термической обработки материалов и сплавов

Студент должен уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, применять методы термической обработки материалов и сплавов

Студент должен владеть: способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах

выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методами термической обработки материалов и сплавов

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Мо-ду-ля | № Неде-ли | № Те-мы | Наименование темы | Часы/ Из них в интерактивной форме | | | | | |
|--------------|-----------|---------|--|------------------------------------|-----------|--------------|---------------|----------------|-----------|
| | | | | Всего | Лек-ции | Коллок-виумы | Лабора-торные | Прак-тичес-кие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | Виды термической обработки | 14 | 2 | 4 | - | 4 | 4 |
| | 2 | 2 | Термическая обработка сталей | 14 | 2 | 4 | - | 4 | 4 |
| | 3 | 3 | Термическая обработ-ка сплавов алюминия и их характеристики | 10 | 2 | - | - | 4 | 4 |
| | 4 | 4 | Термическая обработ-ка сплавов титана и их характеристики | 10 | 2 | - | - | 4 | 4 |
| | 5 | 5 | Сварка | 12 | 4 | - | - | 4 | 4 |
| 2 | 6 | 6 | Физико-термическая обработка | 12 | 4 | - | - | 4 | 4 |
| | 7 | 7 | Плазменная поверх-ностная термическая обработка металличе-ских изделий | 12 | 4 | - | - | 4 | 4 |
| | 8 | 8 | Химико-термическая обработка | 12 | 4 | - | - | 4 | 4 |
| | 9 | 9 | Термо-механическая обработка | 12 | 4 | - | - | 4 | 4 |
| Всего | | | | 108 | 28 | 8 | - | 36 | 36 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Виды термической обработки | 1-7 |

| | | | | |
|---|---|-------|--|-----|
| 2 | 2 | 2 | Термическая обработка сталей | 1-2 |
| 3 | 2 | 3 | Термическая обработка сплавов алюминия и их характеристики | 2-5 |
| 4 | 2 | 4 | Термическая обработка сплавов титана и их характеристики | 3-4 |
| 5 | 4 | 5-6 | Сварка | 2-7 |
| 6 | 4 | 7-8 | Физико-термическая обработка | 2-5 |
| 7 | 4 | 9-10 | Плазменная поверхностная термическая обработка металлических изделий | 3-7 |
| 8 | 4 | 11-12 | Химико-термическая обработка | 1-8 |
| 9 | 4 | 13-14 | Термо-механическая обработка | 1-9 |

6. Содержание коллоквиумов
Учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 4 | 1-2 | Режимы термической обработки | 2-4 |
| 2 | 4 | 3-4 | Термическая обработка легированных сталей | 2-4 |
| 3 | 4 | 5-6 | Сварка. Виды сварных соединений. Оборудование и режимы электродуговой сварки. | 3-5 |
| 4 | 4 | 7-8 | Физико-термическая обработка. Режимы и оборудование для электроэрозионной обработки. | 2-5 |
| 5 | 4 | 9-10 | Плазменная поверхностная термическая обработка металлических изделий. | 4-5 |
| 6 | 4 | 11-12 | Химико-термическая обработка. | 2-8 |
| 7 | 4 | 13-14 | Режимы и оборудование для плазменного напыления | 2-4 |
| 8 | 4 | 15-16 | Режимы и способы цементации | 2-4 |
| 9 | 4 | 17-19 | Термомеханическая обработка. | 8-10 |

8. Перечень лабораторных работ
Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Вопросы для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 4 | Порошковые стали. Их свойства, способы получения и обработки | 1-7 |
| 2 | 4 | Сварка, оборудование и инструмент | 2-8 |
| 3 | 4 | Виды физико-термической обработки. | 1-3 |
| 4 | 4 | Вакуумная поверхностная термическая обработка металлических изделий | 2-7 |
| 5 | 4 | Оборудование для химико-термической обработки | 1-5 |

| | | | |
|---|---|--|-----|
| 6 | 4 | Термомеханическая обработка | 2-5 |
| 7 | 4 | Пайка | 3-5 |
| 8 | 4 | Оборудование для термомеханической обработки | 4-6 |
| 9 | 4 | Виды сварки | 2-7 |

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

– Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в конце лекции в течение 5 минут. Проверяется правильность восприятия нового материала.

– Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала. Проводятся в письменном виде в течение 5 минут в начале лекции.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 1-6 в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 7-9 в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Итоговая аттестация (экзаменационные билеты) по результатам изучения дисциплины в форме письменного экзамена и компьютерного тестирования.

Сформированность компетенции ПК-6 оценивается по следующим критериям:

Б.1.3.5.2 «Термическая обработка металлов и сплавов»

| Ступени уровней освоения компетенций | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный) | Знает: о влиянии наноструктуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки Умеет: использовать основные знания о влиянии наноструктуры на свойства |

| | |
|----------------------|--|
| | <p>материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> <p>Владеет: навыками использования основных знаний о влиянии наноструктуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: о влиянии микроструктуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> <p>Умеет: использовать основные знания о влиянии микроструктуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> <p>Владеет: навыками использования основных знаний о влиянии микроструктуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> |
| Высокий (отлично) | <p>Знать: о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> <p>Уметь: использовать основные знания о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> <p>Владеть: навыками использования основных знаний о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов и сплавов, в том числе при процессах их термической обработки</p> |

Сформированность компетенции ПК-11 оценивается по следующим критериям:

Б.1.3.5.2 «Термическая обработка металлов и сплавов»

| Ступени уровней освоения компетенций | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый (удовлетворительный) | <p>Знает: методы термической обработки материалов и сплавов</p> <p>Умеет: применять методы термической обработки материалов и сплавов</p> <p>Владеет: методами термической обработки материалов и сплавов</p> |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: основные типы современных неорганических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методы термической обработки материалов и сплавов</p> <p>Умеет: применять знания об основных типах современных неорганических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, применять методы термической обработки</p> |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>материалов и сплавов</p> <p>Владеет: способностью применять знания об основных типах современных неорганических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методами термической обработки материалов и сплавов</p> |
| Высокий (отлично) | <p>Знает: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методы термической обработки материалов и сплавов</p> <p>Умеет: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, применять методы термической обработки материалов и сплавов</p> <p>Владеет: способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методами термической обработки материалов и сплавов</p> |

Вопросы для зачета

1. Виды термической обработки
2. Отжиг 1-го рода
3. Отжиг 2-го рода
4. Закалка без полиморфного превращения
5. Закалка с полиморфным превращением
6. Старение
7. Отпуск
8. Термическая обработка сплавов алюминия
9. Термическая обработка сплавов титана
10. Плазменная поверхностная термическая обработка металлических изделий
11. Химико-термическая обработка
12. Цементация
13. Азотирование
14. Борирование
15. Алитирование
16. Термо-механическая обработка
17. Физико-термическая обработка

Вопросы для экзамена
Учебным планом не предусмотрены

Тестовые задания по дисциплине
Размещены в системе АСТ СГТУ

14. Образовательные технологии

Широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (средства мультимедиа, компьютерных симуляций, ролевых игр, тренингов, разбор конкретных ситуаций и др.) в сочетании с внеаудиторной работой.

**15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся
по дисциплине**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Парфенова Е.Л. Физические основы микро- и нанoeлектроники : учеб. пособие / Е. Л. Парфенова, Л. А. Терентьева, М. Г. Хусаинов. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 234 с. Экземпляры всего: 8.

2. Драгунов В.П. Микро- и нанoeлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Драгунов В.П., Остертак Д.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 38 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45107>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Козырев А.В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козырев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 114 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13871>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13557>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А. — Электрон. текстовые данные.— СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 784с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082939.html>

7. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное

пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8 Родионов И.В. Методы исследования структуры и свойств конструкционных материалов при различных технологических процессах обработки : метод. материалы для лаб. практикума : учеб. пособие для студ. машиностроит. спец. и направлений подгот. / И. В. Родионов, Е. Ю. Пошивалова, А. А. Фомин ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов : ИД "Райт-Экспо", 2014. - 124 с. Экземпляры всего: 5.

9. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13557>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Материалы для низких и криогенных температур [Электронный ресурс] / Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Слепцов О.И. Электрон. текстовые данные.— СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 786с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083127.html>

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. Материаловедение [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : ООО "Наука и технологии", 1997 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-579X(2010-2012)

9. Известия РАН. Механика твердого тела. - М. : Наука, 1966 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0572-329

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория площадью 60 м², оборудованная мебелью, компьютером, проектором, экраном, доской для записей фломастером или мелом, лаборатория для проведения лабораторных работ площадью 60 м², оборудованная компьютером, проектором, экраном, доской для записей фломастером или мелом, наглядными пособиями, техническими средствами

Все лекции сопровождаются демонстрацией материалов в виде презентаций Power Point с наглядными иллюстрациями, графиками, таблицами.

Наглядные пособия

1. Плакаты.
2. Образцы сталей и чугунов.
3. Образцы цветных тяжелых и легких сплавов.
4. Образцы твердых сплавов и порошковых материалов.

Технические средства

1. Микроскопы МИМ-7, МБС-1.
2. Цифровой микротвердомер HVS-1000B
3. Машина испытательная универсальная Н75К-S
4. Атомно-силовой микроскоп СММ-2000

5. Анализатор для определения площади удельной поверхности NOVA2000e
6. Универсальный лазерный комплекс LRS-50
7. Ультразвуковой дефектоскоп УСД-50