

Федеральное 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.1.3.3.2 «Основы техносферного материаловедения»***

направления подготовки

*15.03.01 «Машиностроение»*

*Профиль – Оборудование и технология сварочного производства*

*Квалификация – бакалавр*

форма обучения – заочная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 4

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 4

коллоквиумы – нет

практические занятия – 6

самостоятельная работа – 62

контрольная работа – 1

зачет – 7 семестр

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель освоения дисциплины** формирование и развитие компетенций в области материаловедения для научно-исследовательской и прикладной деятельности.

**Задачами изучения дисциплины являются:**

- изучение теоретических строений и свойств различных материалов;
- овладение практическими навыками выбора необходимых материалов в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к готовому изделию;
- ознакомление с современными научными достижениями в области материаловедения.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Усвоение материалов данной дисциплины тесно взаимосвязано со знаниями обучающихся в рамках дисциплин физика, химия, механика сплошных сред, теоретическая и техническая механика, сопротивление материалов, материаловедение, технология конструкционных материалов, металлургические технологии, теория теплопереноса.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-17

Студент должен знать:

Основы теории строения металлов и сплавов, общую квалификацию материалов, область их применения, технологию, получения основных машиностроительных материалов, основные зависимости между строением и свойствами материалов.

Студент должен уметь:

Определять механические свойства металлов и сплавов; назначать режимы термической обработки.

Студент должен владеть:

Выбором марки материала для изготовления из него деталей машин, расшифровки марок основных машиностроительных материалов.

#### 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	1-4	1	Кристаллическое строение металлических материалов и основы теории сплавов	20	1	-	-	2	10
	5-8	2	Стали и чугуны, сплавы цветных металлов	18	1	-	-	2	20
2	9-13	3	Механические свойства металлов и сплавов	18	1	-	-	1	20
	14-17	4	Термическая обработка стали	16	1	-	-	1	12
<b>Всего</b>				<b>72</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>62</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Понятие о материалах (металлические, неметаллические, композиционные). Особенности металлических материалов. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток. Полиморфные превращения. Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные). Строение металлического слитка. Основные понятия теории сплавов (сплав, система, компоненты, фаза, структура и т.д.). Диаграмма состояния. Различные виды диаграмм (диаграмма полной растворимости компонентов в твердом и жидком состоянии, полной растворимости и т.д.). Правило фаз, правило отрезков. Диаграмма состояния системы	1-4

			«железо-углерод» (фазы, структуры). Фазовые превращения в сплавах. Кривые охлаждения сплавов.	
1	0,5	2	Структура стали. Углеродистые стали (доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные). Определение количества углерода в стали по структуре. Общая классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали и их виды. Инструментальные стали, их виды и применение. Виды чугунов и их структура. Белые чугуны и их отличие от других видов. Чугуны: серый, ковкий, высокопрочный. Их маркировка, строение применение. Сплавы Cu, Al, Ti.	2-7
2	0,5	3	Физические, химические, технологические свойства материалов. Механические свойства: статические и динамические испытания. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения мягкой стали. Диаграмма растяжения хрупкого материала. Твердость. Твердость по Бринеллю. Твердость по Роквеллу. Микротвердость. Испытание на динамическую прочность.	5-8
2	0,5	4	Критические точки диаграммы «Fe-C». Цели и задачи термической обработки. Виды термической обработки.	1-7
3	0,5	5	Отжиг I и II род. Нормализация. Закалка. Свойства мартенсита. Отпуск. Виды отпуска.	2-7
3	0,5	6	Структура после термической обработки.	4-8
4	0,5	7	Построение графиков термообработки в координатах «температура-время». Химико-термическая обработка.	2-5

## 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	2	1	Диаграмма состояния. Различные виды диаграмм (диаграмма полной растворимости компонентов в твердом и жидком состоянии, полной растворимости и т.д.).	1-5
2	2	2	Испытание на динамическую прочность.	1-4
3	2	3	Построение графиков термообработки в координатах «температура-время».	3-7

## 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	10	Структура стали. Углеродистые стали (доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные).	1-4
2	5	Определение количества углерода в стали по структуре.	5
3	10	Общая классификация и маркировка сталей	1-7
4	10	Конструкционные стали и их виды	2
5	10	Инструментальные стали, их виды и применение	3
6	10	Виды чугунов и их структура. Белые чугуны и их отличие от других видов. Чугуны: серый, ковкий, высокопрочный	7
7	10	Сплавы Cu, Al, Ti. Их маркировка, строение применение	6
8	2	Критические точки диаграммы «Fe-C»	5
9	5	Цели и задачи термической обработки. Виды термической обработки	8

### 10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрены

### 11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрены

### 12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрены

### 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 1-3 и сформированным компетенциям ПК-17 в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 2-4 и сформированным компетенциям ПК-17 в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Итоговая аттестация (экзаменационные билеты) по результатам изучения дисциплины в форме письменного экзамена и компьютерного тестирования, для оценки формирования следующих компетенций: ПК-17 .

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Основы техносферного материаловедения	Знать: основы теории строения металлов и сплавов, общую квалификацию материалов, область их применения, технологию, получения основных машиностроительных материалов, основные зависимости между строением и свойствами материалов	Лекции, практические занятия	Устные опросы, тестирование, экзамен
		Уметь: определять механические свойства металлов и сплавов; назначать режимы термической обработки	Лекции, практические занятия	Устные опросы, тестирование, экзамен
		Владеть: выбором марки материала для изготовления из него деталей машин, расшифровки марок основных машиностроительных материалов	Лекции, практические занятия	Устные опросы, тестирование, экзамен

#### Б.1.2.2 «Основы техносферного материаловедения»

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основы теории строения металлов и сплавов, общую квалификацию материалов. Умеет: определять механические свойства

	металлов и сплавов. Владеет: выбором марки материала для изготовления из него деталей машин.
Продвинутый (хорошо)	Знает: основы теории строения металлов и сплавов, общую квалификацию материалов, область их применения, технологию, получения основных машиностроительных материалов. Умеет: определять механические свойства металлов и сплавов; назначать режимы термической обработки Владеет: выбором марки материала для изготовления из него деталей машин.
Высокий (отлично)	Знает: основы теории строения металлов и сплавов, общую квалификацию материалов, область их применения, технологию, получения основных машиностроительных материалов, основные зависимости между строением и свойствами материалов. Умеет: определять механические свойства металлов и сплавов; назначать режимы термической обработки Владеет: выбором марки материала для изготовления из него деталей машин, расшифровки марок основных машиностроительных материалов.

### Вопросы для зачета

1. Понятие о материалах (металлические, неметаллические, композиционные). Особенности металлических материалов.
2. Понятие о кристаллической решетки.
3. Типы кристаллических решеток.
4. Полиморфные превращения.
5. Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные). Строение металлического слитка.
6. Основные понятия теории сплавов (сплав, система, компоненты, фаза, структура и т.д.).
7. Диаграмма состояния.
8. Различные виды диаграмм (диаграмма полной растворимости компонентов в твердом и жидком состоянии, полной растворимости и т.д.).
9. Правило фаз, правило отрезков.
10. Диаграмма состояния системы «железо-углерод» (фазы, структуры).
11. Фазовые превращения в сплавах.
12. Кривые охлаждения сплавов.
13. Структура стали.
14. Углеродистые стали (доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные).
15. Определение количества углерода в стали по структуре.

16. Общая классификация и маркировка сталей.
17. Конструкционные стали и их виды.
18. Инструментальные стали, их виды и применение.
19. Виды чугунов и их структура.
20. Белые чугуны и их отличие от других видов.
21. Чугуны: серый, ковкий, высокопрочный. Их маркировка, строение применение. Сплавы Cu, Al, Ti.
22. Физические, химические, технологические свойства материалов.
23. Механические свойства: статические и динамические испытания.
24. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения мягкой стали.
25. Диаграмма растяжения хрупкого материала.
26. Твердость. Твердость по Бринеллю. Твердость по Роквеллу. Микротвердость.
27. Испытание на динамическую прочность. Маятниковый копер.
  
28. Критические точки диаграммы «Fe-C».
29. Цели и задачи термической обработки. Виды термической обработки.
30. Отжиг I и II род.
31. Нормализация.
32. Закалка.
33. Свойства мартенсита.
34. Отпуск. Виды отпуска.
35. Структура после термической обработки.
36. Построение графиков термообработки в координатах «температура-время». Химико-термическая обработка.
37. Испытание на динамическую прочность.

### **Вопросы для экзамена**

Учебным планом не предусмотрены

### **Тестовые задания по дисциплине**

Размещены в системе АСТ СГТУ

## **14. Образовательные технологии**

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий в виде компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, учебных фильмов.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint или их аналоги для просмотра и редактирования текста и презентаций).

2. Проигрыватель Windows Media (или аналогичная программа для просмотра видеофильмов с установленными кодеками последней доступной версии),



3. Adobe Acrobat Reader (или или аналогичная программа для просмотра PDF-файлов)

4. Adobe Flash Player (или аналогичная программа для просмотра flash-анимации).

5. Программный пакет MathCad и MatLab.

Практические занятия проводятся в дисплейном классе. Пакет программ для моделирования составлен в среде Mathcad.

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

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справ. руководство / В.А. Струк [и др.]. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2010. - 536 с. Всего экземпляров: 10

2. Перинский В.В. Материаловедение специальных материалов машиностроения: учеб. пособие/ В.В. Перинский, В.Н. Лясников, Г.П. Фетисов. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2011. – 504 с. Всего экземпляров:40

3. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с. Всего экземпляров:5

4. Зарембо Е.Г. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие/ Зарембо Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009.— 49 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16216>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

5. 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

6. Вишневецкий, Ю. Т. Материаловедение для технических колледжей : учебник / Ю. Т. Вишневецкий. - 4-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2007, 2009. - 332 с. Всего экземпляров: 8.

7. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: учебник для студентов высших учебных заведений/ В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 351 с. Всего экземпляров: 3

### **ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**

8. Материаловедение [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : ООО "Наука и технологии". (2009-2012) - ISSN 1684-579X.

9. Механика композиционных материалов и конструкций : рАН. - М. : ИПРИМ. (2010-2015). ISSN 1029-6670.

10. Перспективные материалы : рАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". (2010-2015). ISSN 1028-978X.

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Занятия проводятся в помещении для лекционных занятий, оборудованное основными средствами для проведения занятий (экран, персональный компьютер, проектор), снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Самостоятельная работа студентов проводится в специализированном компьютерном классе с возможностью выхода в локальную сеть и глобальную Интернет сеть, с доступом в электронно-библиотечную систему, электронную библиотеку вуза и электронную информационно-образовательную среду.

Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях с применением следующего оборудования и образцов:

- Цифровой микротвердомер HVS-1000
- Металлографический микроскоп МИМ-7
- Образцы сталей и чугунов

На лабораторных работах применяются наглядные плакаты: диаграмма состояния Fe-C, дефекты кристаллических решеток, кристаллизация металлов и др.