

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.15**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Металлические и неметаллические композиционные материалы**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)/специализация

Инженерия конструкционных материалов для беспилотных мобильных систем

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Зачёт	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	59,75	59,75
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

профессор, доцент, д.т.н. Болдырев Д.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 01.09.2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

---

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – научить студента представлять и обосновывать взаимосвязь химического состава, строения и свойств металлических и неметаллических композиционных материалов, а также дать представление о современных и перспективных методах их обработки.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физики и химии, методов исследования, контроля и диагностики материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа, специальные вопросы материаловедения, итоговая аттестация

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Способен применять физические методы исследования материалов для оценки влияния структуры металла и его теплофизических свойств на технологическую прочность в процессе обработки материала (ПК-5)	ПК-5.1. Понимает сущность физических методов исследования материалов	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
	ПК-5.2. Способен оценить влияние структуры металла на физические и механические свойства материала	Уметь: 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
	ПК-5.3. Способен качественно оценить технологическую прочность металла по его структуре и теплофизическим свойствам	Владеть: навыками 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

#### 4. Структура и содержание дисциплины Металлические и неметаллические материалы

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объём, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Неметаллические материалы.	Лек1	Металлические и неметаллические материалы, материалы со специальными свойствами.	7	2	–	2	Опрос на практическом занятии
	Пр1	Общая характеристика и классификация металлических и неметаллических материалов.	7	2	5	–	Защита практической работы №1
	Лаб1	Общая характеристика и классификация материалов со специальными свойствами.	7	2	5	–	Защита лаб. работы №1
	Лек2	Полимеры. Резины.	7	2	–	2	Опрос на лабораторном занятии
	Пр2	Исследование особенностей структуры, свойств и получения полимеров.	7	2	5	–	Защита практической работы №2
	Лаб2	Исследование особенностей структуры, свойств и получения резин.	7	2	5	–	Защита лаб. работы №2
	Лек3	Композиционные материалы (композиты).	7	2	–	2	Опрос на практическом занятии
	Пр3	Исследование особенностей структуры, свойств и получения композитов на металлической основе.	7	2	5	–	Защита практической работы №3
	Лаб3	Исследование особенностей структуры, свойств и получения композитов на неметаллической основе.	7	2	5	–	Защита лаб. работы №3

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объём, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек4	Неорганические материалы: стекло, ситаллы, керамика, углеродные материалы.	7	2	–	2	Опрос на лабораторном занятии
	Пр4	Исследование особенностей структуры, свойств и получения стекла и ситаллов.	7	2	5	–	Защита практической работы №4
	Лаб4	Исследование особенностей структуры, свойств и получения керамики и углеродных материалов.	7	2	5	–	Защита лаб. работы №4
Модуль 2. Металлические материалы.	Лек5	Стали обыкновенного качества. Качественные конструкционные стали. Инструментальные углеродистые стали. Высококачественные и особовысококачественные стали.	7	2	–	2	Опрос на практическом занятии
	Пр5	Исследование особенностей структуры, свойств и получения сталей обыкновенного качества, качественных конструкционных сталей.	7	2	5	–	Защита практической работы №5
	Лаб5	Исследование особенностей структуры, свойств и получения инструментальных углеродистых сталей, высококачественных и особовысококачественных сталей.	7	2	5	–	Защита лаб. работы №5

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лекб	Автоматные и строительные стали. Магнитные стали. Стали для горячего деформирования, режущего и измерительного инструмента. Нержавеющие стали. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.	7	2	–	2	Опрос на лабораторном занятии
	Прб	Исследование особенностей структуры, свойств и получения автоматных и строительных сталей, магнитных сталей, сталей для горячего деформирования, режущего и измерительного инструмента.	7	2	5	–	Защита практической работы №6
	Лабб	Исследование особенностей структуры, свойств и получения нержавеющей сталей, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов.	7	2	5	–	Защита лаб. работы №6
	Лек7	Чугуны. Порошковые материалы.	7	2	–	2	Опрос на практическом занятии
	Пр7	Исследование особенностей структуры, свойств и получения чугунов	7	2	5	–	Защита практической работы №7
	Лаб7	Исследование особенностей структуры, свойств и получения порошковых материалов	7	2	5	–	Защита лаб. работы №7
	Лек8	Al и Al-сплавы, Cu и Cu-сплавы, Ti и Ti-сплавы, Mg и Mg-сплавы.	7	2	–	2	Опрос на лабораторном занятии

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объём, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр8	Исследование особенностей структуры, свойств и получения Al и Al-сплавов, Cu и Cu-сплавов	7	3	5	—	Защита практической работы №8
	Лаб8	Исследование особенностей структуры, свойств и получения Ti и Ti-сплавов, Mg и Mg-сплавов.	7	2	5	—	Защита лаб. работы №8
Модули 1-2		Посещаемость			20 ББ		
Модули 1-2	СР	Самостоят. работа по изучению спец.литературы и оформлению лабор-х и практич-х работ.		59,75			
Модули 1-2	ПА	Промежуточная аттестация		0,25			
Модули 1-2	ТИ	Тест итоговый			100		Итоговое тестирование
Итого:				108	100		

**Схема расчета итогового балла: (Текущий рейтинг + Результат итогового тестирования)/2 + ББ.**

## **5. Образовательные технологии**

При реализации данной дисциплины используются следующие технологии:

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала.

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий.

Интерактивная технология – в виде проблемной лекции: предлагает диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами.

Интерактивная технология при проведении лабораторных работ предполагает:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и/или рекомендуемую техническую литературу;
- ознакомиться с методикой выполнения работы;
- ознакомиться с вопросами для проработки к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время собеседования с преподавателем по итогам выполнения работы.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-5	<i>Отчеты по лабораторным работам №1-8 Отчеты по практическим работам №1-8 Вопросы к зачету №1-22</i>

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Комплект заданий для практической работы (наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Тема 1. Общая характеристика и классификация металлических и неметаллических материалов, материалов со специальными свойствами.

1. Согласно классификации материалов по химическому составу первыми двумя группами являются ...

1. Черные и цветные.
2. Металлические и неметаллические.
3. Стали и чугуны.
4. Кристаллические и аморфные.

2. Самой простой классификацией является деление материалов на ...

1. Черные и цветные.
2. Металлические и неметаллические.
3. Стали и чугуны.
4. Кристаллические и аморфные.

3. Какой признак классификации используется при разделении материалов на аморфные и металлические?

1. Химический состав.
2. Свойства.
3. Строение.
4. Способ производства.

4. Отличительными особенностями металлов являются ...

1. Кристаллическое упорядоченное строение и хрупкость.
2. Кристаллическое упорядоченное строение и способность к деформированию.
3. Аморфное строение и способность деформироваться.
4. Сверхпластичность при низких температурах.

5. Кристаллическое упорядоченное строение является одной из особенностей...

1. Неметаллов.
2. Металлов.
3. Газов.
4. Плазмы.

Тема 2. Исследование особенностей структуры, свойств и получения полимеров и резин.

1. Пластмассы, плавящиеся при нагреве, а при охлаждении затвердевающие в исходное состояние называются ...

1. Термореактивными.
2. Термопластичными.
3. Полимерными.
4. Жаропрочными.

2. Олигомеры имеют молекулярную массу до ...

1. 500.
2. 5000.
3. 1 млн.
4. 50000.

3. Полимеры с какой структурой (строением) имеют наименьшую жёсткость?

1. Линейной.
2. Лестничной.
3. Сетчатой.
4. Пространственной.

4. Каучук в резине является ...

1. Связующим.
2. Наполнителем.
3. Пластификатором.
4. Стабилизатором.
5. Вулканизатором.

5. Какой непредельный углеводород составляет основу натурального каучука?

1. Акрилат.
2. Нитрил.
3. Стирол.
4. Изопрен.
5. Бутадиен.

Тема 3. Исследование особенностей структуры, свойств и получения композитов.

1. Композиционными называются материалы, полученные ...

1. По технологиям электрофизической обработки.
2. Путём спекания смеси порошков металлических и неметаллических материалов.
3. Путём соединения 2-х и более компонентов, различающихся по своим свойствам.
4. Путём термомеханического соединения двух и более однородных компонентов.

2. Как изменяется прочность и изотропность композита при увеличении количества осей?

1. Прочность и изотропность уменьшается.
2. Прочность и изотропность увеличиваются.
3. Прочность увеличивается, изотропность уменьшается.
4. Прочность уменьшается, изотропность увеличивается.
5. Прочность и изотропность не изменяются.

3. Укажите композиционный материал на основе Al:

1. САП-1.
2. АЛ7.
3. А20Г.
4. ВК8.

4. Композиты с никелевой матрицей упрочняются оксидами:

1. Hf.
2. Al.

3. Li.
4. Ta.
5. С каким наполнителем композит наиболее изотропен?
1. Нульмерным.
2. Одноосным.
3. Двухосным.
4. Трёхосным.

Тема 4. Исследование особенностей структуры, свойств и получения неорганических материалов.

1. Что является основой неорганического стекла?
1. Соли.
2. Полимеры.
3. Оксиды.
4. Металлы.
2. Оксид В относится к ...
1. Стеклообразователям.
2. Модификаторам стекла.
3. Компенсаторам.
4. Наполнителям.
3. Главными эксплуатационными свойствами пеностекла являются ...
1. Теплостойкость.
2. Высокие прочность и жёсткость.
3. Низкие звуко- и теплопроводимость.
4. Коррозионная стойкость.
4. Укажите способ упрочнения стёкол.
1. Кристаллизация поверхностного слоя.
2. Объёмное модифицирование.
3. Легирование тяжёлыми металлами.
4. Пластическая деформация.
5. Ситалл – это ... стекло.
1. Полностью закристаллизовавшееся.
2. Незакристаллизовавшееся.
3. Многослойное.
4. Частично закристаллизовавшееся.

**Критерии оценки:**

- зачёт выставляется студенту, если студент ответил правильно не менее чем на 55% вопросов;
- незачёт выставляется студенту, если студент ответил правильно менее чем на 55% вопросов;

### 7.3. Оценочные средства для аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Конструкционные материалы. Основные типы.
2	Металлические и неметаллические материалы, материалы со специальными свойствами. Классификация.
3	Полимеры. Определение. Реакции получения полимеров. Особенности состава, строения и свойств. Классификация.
4	Резины. Особенности свойств. Классификация. Разновидности. Процесс изготовления.
5	Композиционные материалы (композиты). Определение. Особенности состава, строения и свойств. Классификация.
6	Неорганические материалы: стекло, ситаллы, керамика, углеродные материалы. Определение. Особенности состава, строения и свойств. Классификация. Области применения.
7	Классификация и маркировка сталей. Общие понятия.
8	Стали обыкновенного качества. Особенности. Маркировка. ГОСТ.
9	Качественные конструкционные стали. Особенности. Маркировка. ГОСТ. Обозначения легирующих элементов.
10	Инструментальные углеродистые стали. Особенности. Маркировка. ГОСТ.
11	Высококачественные и особовысококачественные стали. Особенности. Маркировка. Примеры.
12	Автоматные и строительные стали. Особенности. Маркировка. Примеры.
13	Магнитные стали. Классификация и особенности маркировки. Примеры.
14	Стали для горячего деформирования, режущего и измерительного инструмента. Основные особенности. Примеры.
15	Нержавеющие стали. Примеры. Понятие коррозии, её разновидности, особенности защиты.
16	Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Определение. Примеры и классификация.
17	Чугуны. Основные типы, классификация и маркировка. Чугуны с особыми свойствами. Примеры. ГОСТ.
18	Порошковые материалы. Определение. ГОСТ. Классификация. Особенности структуры и технологии получения.
19	Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов. Al и Al-сплавы. Основные характеристики и особенности. Маркировка. Классификация. ГОСТ. Режимы термической обработки.
20	Cu и Cu-сплавы. Латунь и бронзы. Основные характеристики и особенности. Маркировка. Классификация. Режимы термической обработки. ГОСТ.
21	Ti и Ti-сплавы. Основные характеристики. Особенности структуры. Маркировка. Режимы термической обработки. ГОСТ.
22	Mg и Mg-сплавы. Основные характеристики и особенности. Маркировка. Режимы термической обработки. ГОСТ.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	зачёт	«зачтено»	выставляется, если студент правильно ответил не менее чем на 55% вопросов
		«не зачтено»	выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 55% вопросов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В.И. Болобов, С.Ю. Кувшинкин	Основы материаловедения [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2025	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Ю.А. Курганова	Материаловедение [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2025	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	В.Н. Гадалов, С.В. Сафонов, Д.Н. Романенко, Ю.В. Скрипкина, Т.Н. Розина	Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов	Учебное пособие	2026	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	И.Е. Илларионов, Э.Л. Львова, И.А. Стрельников	Материаловедение [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2024	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	В.А. Игнаткина, В.А. Бочаров	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин	Материаловедение [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2024	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Учебное пособие для выполнения лабораторного практикума по курсу «Материаловедение» для технических направлений подготовки бакалавров/ Г.В. Клевцов [и др.]. – Тольятти: ТГУ, 2016.- 170 с.	Лабораторный практикум	Е-511 (методический кабинет кафедры)
2	Журнал «Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова»	Периодическое научное издание	Платформа eLibrary
3	Журнал «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки»		
4	Журнал «Литьё и металлургия»		
5	Журнал «Технология металлов»		
6	Журнал «Материаловедение»	Периодическое научное издание	Платформа SciVerse Scopus
7	Журнал «Перспективные материалы»		
8	Журнал «Вопросы материаловедения»		

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows:  WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия – бессрочно;  контракт №1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно;
2	Office Standart:  Office Standart 2016 Russian	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия - бессрочно;  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно;
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 614 от 20.06.2023, срок действия – до 31.12.2023 включительно

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Столы ученические двухместные, столы компьютерные, стулья, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная меловая, кафедра, компьютеры, проектор, проекционный экран, акустическая система.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-105	Столы ученические двухместные, стол преподавательский, стол лабораторный, стулья, доска аудиторная меловая, металлографический микроскоп.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д-409	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя, сетевой шкаф