

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

**Б1.В.ДВ.05.01**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Новые материалы и технологии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)

Современные материалы и технологии их производства

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	<b>16</b>
Лабораторные		
Практические	16	<b>16</b>
Руководство: РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	<b>0,35</b>
Контактная работа	324,35	<b>32,35</b>
Самостоятельная работа	38	<b>38</b>
Контроль	35,65	<b>35,65</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор кафедры НМиМ, д.т.н. Клевцов Г.В.

---

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

---

*(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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

---

(протокол заседания № 2 от «31» августа 2022 г)

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель – освоение знаний о новых материалах и технологиях их получения, обработки и модифицирования; зависимостях химического состава, строения материалов и их свойств; применение этих знаний при выборе материала для конкретных условий эксплуатации и технологии материалов в соответствии с конкретными задачами и условиями производства.

Задачи:

1. Дать знания о химическом составе, строении и свойствах новых материалов; о взаимосвязи химического состава, строения и свойств новых материалов;
2. Дать знания о технологических схемах получения новых материалов и закономерностях формирования их структуры;
3. Сформировать знания о физических основах прогрессивных процессов, новых технологиях обработки и модифицирования новых материалов, методах управления технологическими процессами;
4. Дать анализ достоинств и недостатков новых материалов и технологий, а также показать области их применения;
5. Дать представление о современных технологических процессах получения, обработки, легирования, модифицирования и микролегирования материалов.

## **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Физика и химия наноструктурируемых материалов», «Технологические основы создания наноматериалов», «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Механические и физические свойства материалов», «Металлические и неметаллические материалы», «Материалы и специальные покрытия», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИД-1ПК-3. Способен проводить обоснование выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения ИД-3ПК-3. Демонстрирует знание методов получения необходимых материалов и наноматериалов	Знать: требования надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий применения неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов
		Уметь: проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
		Владеть: способностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учеб- ной ра- боты	Наименование тем занятий (учебной работы)	Се- мест р	Объ- ем, ч.	Бал лы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наиме- нование оценочно- го средства)
					БРС		
1. Классифи- кация и харак- теристики но- вых материа- лов	Лек Пр Ср	1.1. Требования, предъявляемые к новым материалам; 1.2. Классификация новых ма- териалов по химическому со- ставу, структуре, компонентам и методам получения; 1.3. Классификация современ- ных перспективных материалов по назначению. Области при- менения новых материалов; 1.4. Строение и свойства новых материалов.	7	4 4 10	30		Устный опрос (со- беседование) Вопросы к экзамену
2. Новые тех- нологии мате- риалов	Лек Пр	2.1. Особые технологии полу- чения новых материалов 2.2. Технологии легирования, модифицирования и микроле- гирования новых материалов; 2.3 Новые технологии обработ- ки материалов.; 2.4. Основные методы упрочне- ния и методы повышения каче- ства новых материалов.	7	6 6 13	35		Устный опрос (со- беседование) Вопросы к экзамену
3. Технологи- ческие про- цессы получе- ния, обработ- ки и ре- цикгинга но- вых материа- лов	Лек Пр Ср ПА Кон- троль	3.1. Технологические процессы получения, обработки и ре- цикгинга металлокерамических новых материалов; 3.2. Технологические процессы получения, обработки и ре- цикгинга керамических новых материалов; 3.3. Технологические процессы получения, обработки и ре- цикгинга композиционных но- вых материалов; 3.4. Основные направления раз- вития новых материалов и тех- нологий.	7	6 6 15 0,35 35,65	35		Устный опрос (со- беседование) Вопросы к экзамену
Итого:				108	100		

#### 5. Образовательные технологии

В настоящем курсе используются следующие образовательные техноло-  
гии:

- 1.Технология традиционного обучения (потокное консультирование, практические занятия, самостоятельная работа).
2. Интерактивные технологии (лекция – беседа, семинар – дискуссия)

## **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**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
7	ПК-3	<i>Тестовые задания № 1-500 Вопросы к экзамену № 1-67</i>

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

#### **7.2.1. Собеседование**

## **1. Тема. «Структура и механические свойства металлокерамических материалов»**

1. Какие твердые сплавы не существуют?
  - а) вольфрамовые твердые сплавы;
  - б) титановые твердые сплавы;
  - в) селеновые твердые сплавы.
2. Какие компоненты не входят в состав твердых сплавов?
  - а) кобальт;
  - б) молибден;
  - в) свинец.
3. Почему возникла необходимость замены вольфрама в твердых сплавах?
  - а) вольфрам является дефицитным элементом;
  - б) вольфрам является не эффективным элементом;
  - в) есть более тугоплавкие металлы.
4. Какие свойства твердых сплавов обусловили их широкое использование?
  - а) стойкость против коррозии;
  - б) пластичность;
  - в) износостойкость в области высоких температур.
5. В каком состоянии твердый сплав обладает высокой износостойкостью?
  - а) мелкозернистая структура;
  - б) особомелкозернистая структура;
  - в) крупнозернистая структура.

## **2. Тема. «Структура и механические свойства композиционных материалов»**

1. Чем обусловлен высокий потенциал развития композиционных материалов?
  - а) стремлением снизить зернистость структуры;
  - б) стремлением снизить массу изделий;
  - в) стремлением увеличить границы зерен.
2. Какие материалы называют композиционными?
  - а) содержащие один компонент;
  - б) содержащие более двух разнородных компонентов;
  - в) содержащие более трех разнородных компонентов.
3. Каких композиционных материалов не бывает?
  - а) композиты с металлической матрицей;
  - б) композиты с неметаллической матрицей;
  - в) композиты с нутрилонной матрицей.
4. Какой вид волокна не применяют для армирования композиционных материалов?

- а) нитевидные кристаллы;
- б) металлическая проволока;
- в) волокно-кристаллы.

5. Каких методов получения композиционных материалов не существует?

- а) химические;
- б) парофазные;
- в) твердожидкие.

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

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Основные определения новых материалов и области их применения.
2.	Факторы, стимулирующие разработку новых конструкционных материалов.
3.	Требования, предъявляемые к новым материалам.
4.	Технологические схемы получения новых материалов.
5.	Классификация современных материалов по химическому составу и компонентам.
6.	Классификация современных материалов по структуре.
7.	Классификация современных материалов по методам получения.
8.	Классификация современных материалов по назначению.
9.	Строение и свойства современных и перспективных материалов и методы повышения их качества.
10.	Механические свойства новых материалов.
11.	Механизмы разрушения новых материалов.
12.	Основные методы упрочнения металлов и сплавов.
13.	Изменение структуры и свойств материалов под воздействием различных внешних факторов.
14.	Рециклинг материалов, основные направления рециклинга.
15.	Реновация конструкционных материалов.
16.	Утилизация конструкционных материалов.
17.	Современные технологии вторичной переработки.
18.	Особые методы выплавки конструкционных материалов.
19.	Технологии повышения качества конструкционных материалов



20.	Ковшевая обработка металлов (рафинирование, легирование)
21.	Микролегирование материалов.
22.	Технологии получения металлокерамических материалов.
23.	Технологии получения композиционных материалов
24.	Технологии получения нитевидных волокон.
25.	Технологии получения композиционных полуфабрикатов.
26.	Специальные технологии получения заготовок.
27.	Получение металлических порошков
28.	Формование порошковой смеси
29.	Спекание и окончательная обработка металлокерамических изделий
30.	Требования, предъявляемые к матрице и наполнителю композиционных материалов
31.	Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
32.	Волокнистые композиционные материалы
33.	Получение неорганических поликристаллических (углеродные, борные, стеклянные, карбидокремниевые и кварцевые) волокон
34.	Получение слоистых композиционных материалов
35.	Получение непрерывных металлических волокон
36.	Получение непрерывных стеклянных волокон из стекломассы
37.	Технологии получения элементарных армирующих соединений
38.	Технологии получения рулонных и трубчатых композиционных полуфабрикатов
39.	Технология формования композиционного полуфабриката экструзией
40.	Технология прокатки композиционного полуфабриката
41.	Технология формования препрегов
42.	Технологии получения наноструктурных материалов
43.	Виды структурных составляющих наноматериалов
44.	Общее понятие о проектировании технологических процессов обработки материалов
45.	Перспективные технологии механической обработки твердых материалов
46.	Современная организация промышленного производства перспективных материалов.
47.	Технологические методы модификации, направленные на улучшение физико-механических и физико-химических свойств материалов
48.	Технологии электрохимической обработки материалов
49.	Технологии электроискровой обработки материалов
50.	Технологии электроимпульсной обработки материалов
51.	Технологии анодно-механической обработки материалов

52.	Современные технологии отделочной обработки материалов
53.	Новые технологии соединения твердых материалов
54.	Гибридные технологии сварки металлов
55.	Основные направления развития электроконтактной сварки
56.	Технология сварки трением с перемешиванием металла
57.	Технология магнитно-импульсной сварки
58.	Технология холодной и ультразвуковой сварки
59.	Основные методы инженерии поверхности
60.	Основные методы модификации материалов
61.	Основные методы напыления покрытий
62.	Основные методы наплавки металла
63.	Технология высокочастотной электроискровой обработки
64.	Технология электроконтактной обработки труднообрабатываемых материалов
65.	Технология электрохимического хонингования материалов
66.	Технологии нанесения износостойких, защитных и других функциональных пленок и покрытий
67.	Технологии формирования микротопографии поверхности

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	по накопительному рейтингу	«отлично»	85 - 100 баллов
		«хорошо»	70 -84 бала
		«удовлетворительно»	55 - 69 баллов
		«не удовлетворительно»	0 – 54 бала

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирainen	Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. Для студентов вузов / Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирainen; под ред. Ю.П. Солнцева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. – 503 с.: ил. - ISBN 978-5-93808-298-4	Учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС
1	А.Г. Алексеев	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. Пособие для вузов / А.Г. Алексеев; под ред. М.А. Шатерина. – Санкт. Петербург: Политехника, 2016. - 596 с.: ил. – ISBN 5-7325-0734-5.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	Ю. С. Марфин	Перспективные вещества, технологии и материалы – краткий обзор [Электронный ресурс] : учеб.- метод. пособие / Ю. С. Марфин	Учебно-методическое пособие	2015	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС
		[и др.] ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Ива- ново : [ИГХТУ], 2015. - 99 с.			
3	Е. А. Левашов	Перспективные материалы и технологии са- мораспространяющегося высокотемператур- ного синтеза [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. А. Левашов. - Москва: МИСиС, 2011. - 377 с.: ил. - ISBN 978-5-87623-463-6	Учебное пособие	2011	ЭБС "Лань"
4	А. Н. Роговский, А. А. Шипельников, Т. В. Кравченко	Основы теории и технологии производства стали [Электронный ресурс]: курс лекций / А. Н. Роговский, А. А. Шипельников, Т. В. Кравченко. - Липецк: ЛГТУ, 2013. - 322 с.: ил. - ISBN 978-5-88247-627-3.	Курс лекций	2013	ЭБС "IPRbooks"

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

- Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. — Электрон. журн. — Долгопрудный: МФТИ, 1998 — Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : [cambridge.org](https://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](https://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 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	договор № 1489 от 28.12.2022-до 30.06.2023 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 ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК, доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный, экран для проектора, тумба выкатная
2	Лаборатория «Металлография». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-203	Стол преподавательский, столы ученические двухместные, стулья, доска аудиторная (меловая, трехстворчатая), столы лабораторные, микроскопы металлографические.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Е-403	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.