

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

**Б1.В.07**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Новые материалы и технологии для изготовления беспилотных мобильных систем**  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)

Инженерия конструкционных материалов для беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	<b>4</b>
Лабораторные		
Практические		
Руководство: РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	<b>0,25</b>
Контактная работа	4,25	<b>4,25</b>
Самостоятельная работа	64	<b>64</b>
Контроль	3,75	<b>3,75</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор кафедры СОМДиРП, доцент, д.ф.-м.н. Грызунова Н.Н.

*(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 «01» сентября 2029 г.**

УТВЕРЖДЕНО

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

---

(протокол заседания № 1 от 03.09.2025г.).

## 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, Высшая математика, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов, Физика конденсированного состояния наноматериалов, «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-6 Способен разрабатывать технологические решения для изготовления изделий из металлических и неметаллических конструкционных материалов и получения поверхностей деталей с заданными свойствами	ПК-6.1 Способен создавать схематически карты техпроцессов изготовления деталей из конструкционных материалов с помощью сварки и родственных процессов	Знать: требования надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий применения неорганических и органических материалов различного назначения
		Уметь: выбирать подходящие материалы, учитывая условия эксплуатации, нагрузки и требуемые характеристики изделия.
		Владеть: принятием обоснованных инженерных решений при выборе вариантов технического исполнения беспилотных систем.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-6.2 Знать способы и методы упрочнения поверхностей и нанесения специальных покрытий и защитных пленок на изделия	Знать: характеристики основных классов материалов, используемых в конструкции беспилотных мобильных систем, включая легкие композиты, металлические сплавы, полимеры и функциональные покрытия.
		Уметь: формулировать рекомендации по улучшению существующих технических решений и внедрению инновационных подходов.
		Владеть: способностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
	ПК-6.3 Качественно оценивать свойства покрытий по химическому составу, виду материала покрытия и способу его нанесения на поверхность изделия	Знать: характеристики основных классов материалов, используемых в конструкции беспилотных мобильных систем, включая легкие композиты, металлические сплавы, полимеры и функциональные покрытия.
		Уметь: анализировать влияние эксплуатационной среды на надежность и долговечность материалов и элементов конструкции.
		Владеть: методологиями тестирования и испытания опытных образцов с целью выявления недостатков и улучшения функциональных характеристик.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
					БРС		
1. Классификация и характеристики новых материалов	Лек Ср	1.1. Требования, предъявляемые к новым материалам; 1.2. Классификация новых материалов по химическому составу, структуре, компонентам и методам получения; 1.3. Классификация современных перспективных материалов по назначению. Области применения новых материалов; 1.4. Строение и свойства новых материалов. 1.5 Новые композитные материалы (углепластики, керамические композиты) 1.6 Металлы и сплавы с особыми свойствами (легкость, прочность, коррозионная стойкость) 1.7 Покрyтия и защитные слои (противокоррозионные, антиобледенительные, радиопрозрачные) 1.8 Полимерные материалы с улучшенными характеристиками	5	1 15			Отчет по практ.
2. Новые технологии материалов для БАС	Лек Ср	2.1. Особые технологии получения новых материалов 2.2. Технологии легирования, модифицирования и микролегирования новых материалов; 2.3 Новые технологии обработки материалов.; 2.4. Основные методы упрочнения и методы повышения качества новых материалов.	5	1 15			Отчет по практ.
Технологические процессы получения, обработки и	Лек Ср	3.1. Технологические процессы получения, обработки и рециклинга металлокерамических новых материалов; 3.2. Технологические процессы получения, об-	3	1 15			Отчет по практ.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
					БРС		
рециклинга новых материалов		работки и рециклинга керамических новых материалов; 3.3. Технологические процессы получения, обработки и рециклинга композиционных новых материалов; 3.4. Основные направления развития новых материалов и технологий.					
4. Экологические и экономические аспекты создания и использования новых материалов для БАС	Лек Ср	4.1 Экологическая безопасность материалов и технологий 4.2 Экономическая эффективность производства и эксплуатации беспилотных систем 4.3 Нормативно-правовая база и сертификация продукции 4.4 Перспективы развития рынка беспилотных транспортных средств	5	1 19			Отчет по практ.
	ПА Контроль		5	0,35 8,65			
				<b>Итого:</b>	<b>72</b>		

## 5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционно-го, модульного (по отдельным темам) обучения, используются технологии ДОТ в ЭИОС интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки текущей успеваемости и степени усвоения материала.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических и самостоятельных заданий, как с использованием технологий дистанционного обучения. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом результатов своей практической работы как презентация информации, полученной на основании аналитических исследований.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая: Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301) Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-6	Тестовые задания № 1-250 Отчеты по пр.1-4

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

#### 7.2.1. \_ Выполнение практических работ № 1...4 (самостоятельная работа студентов) (наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word.
2. Количество слайдов презентации по теме должно составлять 15...25 штук.
3. Слайд «Титульный лист» и слайд со списком используемых источников информации в презентации обязательны
4. Эффекты анимации и и мультипликации про демонстрации слайдов не применять
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных занятий.

### 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.

### **Темы письменных работ**

№ п/п	Темы
	не предусмотрены



### 7.3.1. Банк тестовых заданий в объеме 250шт (Росдистант)

### 7.3.3. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	тестирование	- оценка «зачтено» - 55 и более баллов - оценка «не зачтено» - менее 55 баллов	
3	отчет по пр.	«зачтено»	10 баллов и более
		«не зачтено»	Менее 10 баллов

### Процедура оценивания

Оценка выставляется по сумме баллов, набранных студентом при тестировании и баллов за отчеты по практическим работам.

## 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	Карманова, О. В.	Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев ; под редакцией Ю. Ф. Шутилина. — Воронеж : ВГУИТ, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-00032-545-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
2	Сошина Т. О., Трофимов В. Н.	Сошина, Т. О. Новые материалы и технологии / Т. О. Сошина, В. Н. Трофимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-47882-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/356036">https://e.lanbook.com/book/356036</a> (дата обращения: 30.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
3	Зубарев, Ю. М.	Современные инструментальные материалы : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0832-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Учебник	2022	ЭБС "Лань"
4	Преображенская, Е. В.	Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, В. В. Зуев, А. А. Мышечкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 2 — 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-7339-1398-8. — Текст : электронный // Лань :	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС</b>
		электронно-библиотечная система.			

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	Галимов, Э. Р.	Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие для спо / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6587-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"
2	Муравьев В. И., Бахматов П. В., Фролов А. В., Григорьев В. В.	Перспективные металлургические и технологические процессы производства конструкционных материалов : монография / В. И. Муравьев, П. В. Бахматов, А. В. Фролов, В. В. Григорьев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-9729-0740-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Монография	2021	ЭБС "Лань"
3	Лау А. К.-Т., Хуссейн Ф., Лафди Х	Нано- и биоккомпозиты : учебное пособие / под редакцией А. К.- Т. Лау [и др.] ; перевод с английского И. Ю. Горбуновой, Т. П. Мосоловой. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 393 с. —	Учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС</b>
		ISBN 978-5-00101-727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.			
4	Кузнецов, В. Г.	Новые конструкционные материалы : учебное посо- бие / В. Г. Кузнецов, Г. А. Аминова. — Казань : КНИТУ, 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-7882-2812- 9. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система.	Учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"

### 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 : НЭИКОH, 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	лицензионный договор № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025 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	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-203	Стол преподавательский, столы ученические двухместные, стулья, доска аудиторная (меловая, трехстворчатая), столы лабораторные, микроскопы металлографические.
3	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-403	Столы ученические письменные , стулья-, доска аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский,шкафы для учебных пособий,лабораторные установки, ПК, проектор, экран, коммутатор.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы, стулья, компьютеры.
5	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.

