

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

Б1.В.ДВ 08.01

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение перспективных материалов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Современные материалы и технологии производства

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	28	28
Лабораторные	28	28
Практические	0	0
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	56,35	56,35
Самостоятельная работа	88	88
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент, к.т.н., доцент Мураткин 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

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

---

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – освоение знаний о современных и перспективных материалах, зависимостях их эксплуатационных свойств от химического состава, строения; технологиях улучшения свойств материалов; применение этих знаний при выборе материала для конкретных условий эксплуатации.

Задачи:

1. Дать знания о химическом составе, строении и свойствах перспективных материалов; взаимосвязи химического состава, строения и свойств современных и перспективных материалов;
2. Дать знания о технологических схемах получения перспективных материалов и закономерностях их строения;
3. Дать анализ достоинств и недостатков перспективных материалов и показать области их применения;
4. Дать представление о современных и перспективных технологических процессах обработки, модифицирования, легирования, упрочнения и утилизации материалов.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к вариативной части обязательных дисциплин.

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Математика», «Физика», «Химия», «Механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Исследования материалов при разрушении», «Фазовые равновесия и структурообразование».

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Физика и химия наноструктурированных материалов», «Материалы и специальные покрытия», «Защитные покрытия», «Новые материалы и технологии», «Технологические основы создания наноматериалов», «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Механические и физические свойства материалов», «Металлические и неметаллические материалы», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

## **3. Планируемые результаты обучения**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>_____</p>	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; способы обработки материалов.
		Уметь: использовать в профессиональной деятельности знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации с целью получения необходимых результатов от практического применения современных технологий
		Владеть: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), методикой управления физическими и химическими процессами, протекающими в материалах при их получении, обработке и модификации.
<p>- способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий</p>		Знать: основные типы современных неорганических и органических покрытий, принципы выбора материалов для защиты

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)		изделий в различных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;
		Уметь: применять знания на практике об основных типах современных неорганических и органических покрытиях, принципах выбора материалов для защиты изделий в различных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий.
		Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности основных типов современных неорганических и органических покрытий, принципов выбора материалов для защиты изделий в различных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		проектировании высокотехнологичных процессов.

**4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) "Материаловедение перспективных материалов"**  
*(наименование дисциплины (учебного курса))*

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы БРС/ РОС- ДИС- ТАНТ	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль1 Основные типы перспективных неорганических и органических материалов	Лек Лаб Ср	Классификация перспективных неорганических и органических материалов по химическому составу, структуре и компонентам. Определение структуры и свойств композиционных материалов	5	4 4 17	20/0	2	Опрос на лабораторных занятиях
Модуль 2. Характеристики перспективных неорганических и органических материалов с учетом требований надежности и долговечности	Лек Лаб Ср	Требования, предъявляемые к перспективным неорганическим и органическим материалам для заданных условий эксплуатации. Механические свойства перспективных материалов.	5	6 6 18	20/0	2	Опрос на лабораторных занятиях
Модуль 3. Технологические процессы получения перспективных неорганических и органических материалов	Лек Лаб Ср ПА	Разработка технологических процессов получения неорганических и органических материалов. Исследование изменения свойств металлокерамических и композиционных материалов под воздействием пластической деформации, нагрева и других внешних факторов. Особые методы выплавки перспективных материалов	5	6 6 18 0,35	20/0	2	Опрос на лабораторных занятиях

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы БРС/ РОС- ДИС- ТАНТ	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Технологические процессы модификации перспективных неорганических и органических материалов	Лек Лаб Ср	Технологические процессы рафинирования и легирования материалов в ковше-печи Технология микролегирования металлических материалов. Основные методы упрочнения металлов и сплавов.	5	6  6  18	20/0	2	Опрос на лабораторных занятиях
Модуль 5. Технологические процессы обработки перспективных неорганических и органических материалов	Лек Лаб Ср	Технология и оборудование для формообразования поверхности неорганических и органических материалов.	5	4  8  17	20/0	2	Опрос на лабораторных занятиях
	Контроль			35,65		10	
Итого:				<b>180</b>	<b>100</b>		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

## 5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов);
- информационные технологии (электронные бланки отчетов к лабораторным работам, тестовый контроль, визуальные лекции с использованием презентационного метода).

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Материаловедение перспективных материалов» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций и лабораторных занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-4,	Тестовые задания БТЗ «Материаловедение перспективных материалов» № 1 – 50. Вопросы к экзамену № 1 – 70
	ПК-11,	Тестовые задания БТЗ «Материаловедение перспективных материалов» № 50 – 100. Вопросы к экзамену № 1 – 70

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные типы перспективных неорганических и органических материалов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование

2	Определение структуры и свойств неорганических и органических материалов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
3	Требования, предъявляемые к перспективным неорганическим и органическим материалам для заданных условий эксплуатации. Механические свойства перспективных материалов.	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
4	Характеристики перспективных неорганических и органических материалов с учетом требований надежности и долговечности	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
5	Технологические процессы получения перспективных неорганических и органических материалов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
6	Разработка технологических процессов получения неорганических и органических материалов. Исследование изменения свойств металлокерамических и композиционных материалов под воздействием пластической деформации, нагрева и других внешних факторов. Особые методы выплавки перспективных материалов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
7	Технологические процессы модификации перспективных неорганических и органических материалов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	Технологические процессы рафинирования и легирования материалов в ковше-печи. Технология микролегирования металлических материалов. Основные методы упрочнения металлов и сплавов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
9	Исследование изменения свойств неорганических и органических материалов при нагреве и пластической деформации	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование

10	Технологические процессы обработки перспективных неорганических и органических материалов	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
11	Технология и оборудование для формообразования поверхности неорганических и органических материалов.	ПК-4, ПК-11	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр б

1	Основные типы современных перспективных материалов и области их применения.
2	Требования, предъявляемые к современным перспективным материалам, исходя из заданных условий эксплуатации.
3	Жизненный цикл органических и неорганических материалов.
4	Технологические схемы получения новых органических и неорганических материалов.
6	Факторы, стимулирующие разработку новых органических и неорганических конструкционных материалов.
7	Классификация перспективных органических и неорганических материалов по химическому составу и компонентам.
8	Классификация органических и неорганических материалов по структуре.
9	Классификация органических и неорганических материалов по методам получения.
10	Классификация перспективных органических и неорганических материалов по назначению.
11	Строение и свойства перспективных органических и неорганических материалов и методы повышения их качества.
12	Механические свойства органических и неорганических материалов.
13	Механизмы разрушения органических и неорганических материалов.
14	Основные технологические методы упрочнения металлов и сплавов.
15	Изменение структуры и свойств органических и неорганических материалов под воздействием различных внешних факторов.
16	Рециклинг органических и неорганических материалов, основные направления рециклинга.
17	Реновация конструкционных органических и неорганических материалов.
18	Утилизация конструкционных органических и неорганических материалов.
19	Современные технологии вторичной переработки органических и неорганических материалов.
20	Особые методы выплавки конструкционных металлических материалов.

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

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

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

- оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил более чем на 80 % вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил правильно, не менее чем на 60 % вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил не менее чем на 40 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 40 % 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.	Батышев А. И.	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. И. Батышев [и др.]; под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 288 с: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5.	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2.	Маркин, В. Б.	Маркин, В. Б. Современные проблемы наук о материалах и процессах: учебное пособие / В. Б. Маркин. — Барнаул: АлтГТУ, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-7568-1327-2.	Учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
3.	Солнцев Ю. П.	Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. для студентов втузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен; под ред. Ю. П. Солнцева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. - 503 с. - ISBN 978-5-93808-298-4.	Учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"

- 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.	Марфин Ю. С.	Марфин Ю. С. Перспективные вещества, технологии и материалы – краткий обзор [Электронный ресурс] : учеб.- метод. пособие / Ю. С. Марфин [и др.] ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново : [ИГХТУ], 2015. - 99 с.	Учебно - методическое. пособие	2015	
2.	Алексеев А. Г.	Алексеев А. Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / А. Г. Алексеев [и др.]; под ред. М. А. Шатерина. - Санкт-Петербург: Политехника, 2016. - 596 с.: ил. - ISBN 5-7325-0734-5.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
3.	Анциферов В. Н.	Анциферов, В. Н. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии: учебное пособие / В. Н. Анциферов. — Пермь: ПНИПУ, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-398-01253-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160276">https://e.lanbook.com/book/160276</a> .	Учебное пособие	2014	ЭБС "Лань"

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

- Металлообработка [Электронный ресурс] : научно-произв. журн. / Электрон. журн. — Издательство «Политехника», 2001— . — Режим доступа к журн.: <http://www.polytechnics.ru/magazine/met.html>
- 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>.

### 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 № 42/02/22 - К от 02.02.2022 до 31.08.2022

### 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.	Лаборатория "Технология	Столы ученические, стулья

№ 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
	<p>конструкционных материалов".</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Д-201</p>	<p>ученические, шкаф для учебных пособий, доска аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский, Столы лабораторные.</p>
2	<p>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</p>	<p>Столы ученические двухместные, столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК, доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный ,экран для проектора, тумба выкатная</p>
4.	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Г-401</p>	<p>Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет</p>
5	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д-409</p>	<p>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</p>