

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

**Б1.В.09**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологии производства и свойства металлических пеноматериалов**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)

Инженерия конструкционных материалов для беспилотных мобильных систем

Форма обучения: очн.

Год набора: 2026г.

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	59,75	59,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор, доцент, д.т.н., Ковтунов А.И.

*(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 2030г.**

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 – обеспечить необходимый уровень компетенций студентов для решения профессиональных задач в области разработки технологий производства и применения пористых металлических материалов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, химия, материаловедение, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение выпускной квалификационной работы.

### 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>
(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: Способы изготовления и свойства пористых металлических материалов
		Уметь: Разрабатывать технологию производства изделий из пористых металлических материалов
		Владеть: методами проектирования изделий и технологии производства из пористых металлических материалов

#### 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)
Модуль1. Свойства и применение пористых металлических материалов	Лек.	Тема 1.1. Структура пористых металлических материалов.	5	1	-	-	-
	Лек.	Тема 1.2. Физико-механические и эксплуатационные свойства пористых металлических материалов.	5	2	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №1. Исследование механических свойств пористых металлов.	5	8	-	-	Отчет по лаб.
	Лаб.	Лабораторная работа №2. Исследование демпфирующих свойств пористых металлических материалов.	5	8	-	-	Отчет по лаб.
	Лек.	Тема 1.3. Применение пористых металлических материалов.	5	2	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	5	19,75	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль2. Технологии производства пористых металлических материалов .	Лек.	Тема 2.1. Производство пористых металлов продувкой газом расплава или введением порообразователя.	5	2	-	-	-
	Лек.	Тема 2.2. Технология инфильтрации жидкого расплава через растворимые соли.	5	2	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №3. Исследование процессов формирования пористых алюминиевых изделий инфильтрацией жидкого расплава через водорастворимые соли.	5	8	-	-	Отчет по лаб.
	Лек.	Тема 2.3. Порошковые и гранульные технологии производства пористых металлов.	5	1	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	5	20	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль3. Перспективные направления разработки технологии производства композиционных материалов на основе пористых металлических материалов	Лек.	Тема.3.1. Слоистые и армированные композиционные материалы на основе пористых металлов.	5	2	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №4. Исследование процессов формирования композиционных материалов пористый алюминий-титан.	5	8	-	-	Отчет по лаб.
	Лек.	Тема 3.2. Объемноармированные металлические материалы с пористой матрицей.	5	2	-	-	-
	Лек.	Тема 3.3. Металлополимерные композиционные материалы с пористой металлической матрицей.	5	2	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	5	20	-	-	-
Промежуточная аттестация	ПА	Промежуточная аттестация	5	0,25	-	-	-
<b>Итого:</b>				<b>108</b>			

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки 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 компьютера, так и без него. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей работы (презентации докладов по теме).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	(ПК6) Способен разрабатывать технологические решения для изготовления изделий из металлических и неметаллических конструкционных материалов и получения поверхностей деталей с заданными свойствами	<i>Вопросы к зачету №1-26 Отчет по лабораторным работам № 1...4</i>

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

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

#### 7.2.1. \_ Выполнение лабораторных работ № 1...4

*(наименование оценочного средства)*

#### Темы Лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1. Исследование механических свойств пористых металлов.
2. Лабораторная работа №2. Исследование демпфирующих свойств пористых металлических материалов.
3. Лабораторная работа №3. Исследование процессов формирования пористых алюминиевых изделий инфильтрацией жидкого расплава через водорастворимые соли.
4. Лабораторная работа №4. Исследование процессов формирования композиционных материалов пористый алюминий-титан.

#### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрены



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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_\_\_ 5 \_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой (устно)
1.	Пористые металлические материалы с открытой и закрытой пористостью.
2.	Структура пористых металлических материалов.
3.	Плотность и пористость пористых металлов.
4.	Механические свойства пористых металлических материалов.
5.	Особенности деформирования пористых металлических материалов.
6.	Демпфирующие свойства пористых металлических материалов
7.	Эксплуатационные свойства пористых металлов.
8.	Методы обработки изделий из пористых металлов.
9.	Применение пористых металлов в автомобилестроении и авиации.
10.	Перспективы применения пористых металлов в изделиях ВПК.
11.	Особенности технологии производства пористых металлов продувкой газами.
12.	Сущность технологии производства пористых металлов смешиванием порошков металла и порообразователя.
13.	Особенности технологии производства пористых металлов введением порообразователя в расплав жидкого металла.
14.	Технология литья пористых металлов в песчано-глинистые формы с выжигаемым полимерным порошком.
15.	Особенности производства пористых металлов инфильтрацией жидкого расплава через водорастворимые соли.
16.	Преимущества и недостатки производства пористых металлов инфильтрацией жидкого расплава.
17.	Требования к солям для производства гранул при получении пористых металлов инфильтрацией жидкого расплава.
18.	Влияние внешних факторов на заполняемость гранульной засыпки при производстве пористых металлов инфильтрацией жидкого расплава.
19.	Особенности порошковых технологий производства пористых металлов.
20.	Сущность гранульных технологий производства пористых металлов.
21.	Перспективы применения слоистых и армированных композиционных материалов с пористым слоем.
22.	Технологические особенности производства слоистых композиционных материалов с пористым слоем.
23.	Область применения объемноармированных композиционных материалов с пористой матрицей
24.	Технологические особенности производства объемноармированных композиционных материалов с пористой матрицей.
25.	Преимущества и недостатки металлополимерных материалов с пористой металлической матрицей.
26.	Технология производства металлополимерных композиционных материалов с пористой матрицей.

#### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет с оценкой (устно)	«отлично»	Без замечаний
		«хорошо»	Незначительные замечания
		«удовлетворительно»	Существенные замечания
		«неудовлетворительно»	Нет ответа на 50% 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 <sup>1</sup>
1.	А. П. Королев, Д. М. Мордасов	Металловедение	Учебное пособие	2024	Лань
2.	С. В. Давыдов, Р. А. Богданов.	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие	Учебное пособие	2026	Znanium
3.	Т. В. Мальцева, Н. Н. Озерец, А. В. Левина, Е. А. Ишина	Цветные металлы и сплавы	Учебное пособие	2019	Znanium

### 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.	Н. Н. Сергеев, А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков	Технология металлов и сплавов	Учебник	2025	Znanium
2.	Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен	Технология конструкционных материалов	Учебник	2024	Znanium
3	Ковтунов А.И., Хохлов Ю.Ю., Мямин С.В.	Новые конструкционные материалы	Лабораторный практикум	2016	Репозиторий ТГУ

<sup>1</sup> Указывается количество экз. для печатных изданий, для электронных изданий – наименование ЭБС.

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
4.	Ковтунов А.И., Мямин С.В., Семистенова Т.В.	Слоистые композиционные материалы	Учебное пособие	2017	Репозиторий ТГУ

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

1. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
2. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.
3. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2.	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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. (А-303)	Столы ученические , стулья , доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.
2	Лаборатория: « Экспериментальный участок докторантуры и аспирантуры» (А-111).	Шлифовальный станок , Ручной отрезной станок, Ручной гибочный станок, Сварочный источник Migatronc BDH 550 - 3 шт., Сварочный инвертор TIG 315 P AC/DC муфельная печь ПТ 200, Печь электросопротивления - 3 шт., Весы, индукционно - нагревательная установка СЭЛТ-001-30/44-Т*, Установка для литья пористых металлов вибрационная и с дополнительным

№ 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
		вакуумным всасыванием. Установка для исследования демпфирующих свойств пористых металлов.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекции-онного 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.(А-104)	Стол ученический - 15 шт., Стул - 20 шт., Доска аудиторная (меловая), Установка для исследования механических свойств пористых металлов, Компьютер 2 шт., Стол рабочий 2 шт., Щит электrorаспределительный ШЭ, стол сварочный, проектор.