

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0104768F0047AFD18E454E686E7F34DD28  
Владелец: Селиванов Александр Сергеевич  
Действителен: с 08.11.2022 до 08.11.2023

Б1.В.ДВ.08.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Высокоэнергетические методы обработки материалов  
(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: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	36	36
Лабораторные	14	14
Практические	14	14
Руководство: РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	64,25	64,25
Самостоятельная работа	115,75	115,75
Контроль		
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент кафедры НМиМ, к.т.н. Селиванов А.С.

*(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 2026 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

---

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2022 г.).

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель – изучение современных представлений о конденсированном состоянии вещества, принципов строения и основных физических свойств конденсированных сред.

Задачи:

1. Изучение особенностей строения конденсированных сред.
2. Изучение основных физических свойств конденсированных сред.
3. Изучение методов моделирования высокоэнергетического воздействия на конденсированные среды.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Материаловедение и технологии конструкционных материалов, сопротивление материалов, физика конденсированного состояния.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Методы исследования, контроля и испытания материалов, методы исследования, контроля и испытания материалов 1, введение в физику нанокристаллов.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-2)	ИД-3ПК-2. Управляет параметрами исходного состояния материала и наноматериала и контролирует их	Знать: способы использования на практике современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
		Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
		Владеть: способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

#### 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. Конденсированные среды	Лек Лаб Пр Ср	Методы механики сплошных сред. Основные гипотезы. Точка зрения Эйлера и Лагранжа на изучение движения сплошной среды. Траектории частиц. Линии тока. Объемная скорость деформаций. Безвихревые и вихревые движения среды. Расчет ламинарного течения в каверне. Введение в конденсированные среды. Кристаллическая структура, симметрия в кристаллах, дифракция в кристаллах, зоны Бриллюэна. Особенности аморфных сред. Тензор скоростей деформаций. Особенности, свойства конденсированных сред.	5	18 7 7 60	- 20 20		Устный опрос (собеседование) Вопросы к зачету
3. Моделирование высокоэнергетических воздействий на конденсированные среды в программной оболочке Ansys	Лек Лаб Пр Ср ПА Посещаемость	Законы сохранения механики сплошных сред. Уравнение состояния при высокоэнергетических воздействиях. Моделирование высокоэнергетических воздействий на среду. Моделирование высокоэнергетических воздействий на конденсированные среды. Программная оболочка Ansys. Инструментарий программной оболочки Ansys. Моделирование высокоэнергетических воздействий на жидкие среды в программной оболочке Ansys. Моделирование процесса кавитации в программной оболочке Ansys.	5	18 7 7 55,75 0,25	- 20 30 100 10		Устный опрос (собеседование) Вопросы к зачету
<b>Итого:</b>				180	100		

#### Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Баллы за посещаемость (10 баллов максимально) + Результат итогового теста и все делится на 2

## **5. Образовательные технологии**

В настоящем курсе используются следующие образовательные технологии:

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

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-2	<i>Собеседование Вопросы к экзамену</i>

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

#### 7.2.1. Собеседование

##### 1. Задание (я):

- Введение в конденсированные среды
- Моделирование ламинарного течения в канале в программной оболочке Ansys
- Моделирование турбулентного течения в канале в программной оболочке Ansys
- Моделирование течения жидкости в каверне в программной оболочке Ansys
- Моделирование течения в сопле Лавала в программной оболочке Ansys
- Моделирование смешенного потока в канале в программной оболочке Ansys

##### 2. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если сделаны соответствующие рисунки, записаны уравнения; если он уверенно ориентируется в материале, подтверждая соответствующую компетенцию;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если сделана часть соответствующих рисунков, записаны и объяснены 60 % уравнений;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если сделан один рисунок, на котором воспроизведены основные принципы моделирования рассматриваемой системы, записаны не менее 40 % уравнений;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не сделан рисунок, воспроизводящий основные принципы моделирования рассматриваемой системы, не записаны уравнения;

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Твердое состояние: кристаллическая структура, симметрия в кристаллах, дифракция в кристаллах, зоны Бриллюэна.
2	Жидкое состояние: типы жидкостей, квазикристаллическая модель Я.И. Френкеля, модель Бернала, молекулярная функция распределения, функция радиального распределения, структура жидкой воды.
3	Свойства жидкого состояния.
4	Кристаллическая решетка и ее характеристики.
5	Каковы дефекты строения кристаллических тел?
6	Каковы особенности аморфных тел?
7	Почему в природе не существует кристаллов шарообразной формы?
8	Почему в таблицах температур плавления различных веществ нет температуры плавления стекла?
9	Капиллярные явления.
10	Вывести граничные условия для полного смачивания и полного несмачивания.
11	Вывести формулу для определения добавочного давления под искривленной поверхностью жидкости.
12	Поверхностный слой и поверхностное напряжение.
13	Фазовые превращения.
14	Условия равновесия фаз и кривая равновесия.
15	Как определить наклон кривой фазового равновесия?
16	Коллоидные системы. Классификация дисперсных систем.
17	Методы высокоэнергетического воздействия на конденсированные среды.
18	Моделирование высокоэнергетического воздействия на конденсированные среды (Ansys)
19	Строение конденсированных сред
20	Биологические системы
21	Твердое состояние: стекла, релаксация и вязкость, переход в состояние стекла, модели стеклоподобного состояния.
22	Моделирование процесса кавитации в программной оболочке Ansys

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки <sup>1</sup>	
7	Зачет	«удовлетворительно»	На основе итогового рейтингового балла в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки Порядка организации балльно-рейтинговой

<sup>1</sup> Если форма контроля «зачет», то оставить только строки с отметками о зачете, если форма контроля – «зачет с оценкой» или «экзамен», то оставить только строки с оценками.



Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки <sup>1</sup>	
			системы оценки успеваемости студентов, рейтинговый балл 55-100
		«неудовлетворительно»	На основе итогового рейтингового балла в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки Порядка организации балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов, рейтинговый балл 0-54

## 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	Атаманов, А. А.	Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с.	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"

### 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	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В.	Математическое обеспечение САПР: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 464 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1573-1	Учебное пособие	2014	ЭБС "Лань"

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

- Физические явления и эффекты в технических системах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Бурковский, Ю.Н. Глотова, Д.А. Ефремов, А.В. Романов. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». 2007. 247 с. - Режим доступа: [http://andr-romanov.narod.ru/Lib/yp\\_EffFizik.pdf](http://andr-romanov.narod.ru/Lib/yp_EffFizik.pdf)
- 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 № 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	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	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
3	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.