

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.3.2 «Численные методы в материаловедении»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01  
Материаловедение и технологии материалов**

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Р.В. Дегтерева
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе решения дифференциальных уравнений, получения приближенных решений, теории перколяции и фрактальной геометрии.	использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов, в том числе использовать подходы и методы математики в обучении и профессиональной деятельности;	знаниями о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе математическим аппаратом в объеме необходимом для освоения наук о материалах, математическим аппаратом в объеме необходимом для фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов
ОПК-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе основные разделы математики	использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов, в том числе использовать подходы и методы математики в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний.	знаниями о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе математическим аппаратом для использования в обучении и профессиональной деятельности.
ПК-7	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	методы моделирования физических, химических и технологических процессов	выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	выбором и применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению	Математика, Математические методы решения профессиональных задач
--	--

дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Компьютерное моделирование в материаловедении, Методы оптимизации композитных материалов и изделий, Экспериментальные методы исследования в материаловедении

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	34	57	60

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Применение фундаментальных математических, естественнонаучных и общинженерных знаний в профессиональной деятельности. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]**  
 Решение нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод Ньютона (метод касательных), метод простой итерации, метод деления отрезка пополам. Решение систем нелинейных уравнений: метод Ньютона.

**2. Теория приближения функций {лекция с разбором конкретных ситуаций}**

**(6ч.)[1,2,4]** Постановка задач приближения функций, задача интерполяции: интерполяционный по-лином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона, погрешность полиномиальной ин-терполяции, тригонометрическая интерполяция. Метод наименьших квадратов. Численное дифференцирование и численное интегрирование функций: метод Рунге, формула прямо-угольников, формула трапеций, формула Симпсона, процедура Рунге оценки погрешности и уточнения формул численного интегрирования.

**3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[1,2,5]** Решение задачи Коши: методы Эйлера (явный), погрешность метода Эйлера, неявный метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, неявный метод Эйлера-Коши, метод Эйлера-Коши с итерационной обработкой, первый улучшенный метод Эйлера, методы Рунге-Кутты, дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом, метод Адамса, метод Адамса-Бэшфортса-Моултона. Решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений: метод стрельбы, конечно-разностный метод.

#### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,5]** Решение нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод Ньютона (метод касательных), метод простой итерации, метод деления отрезка пополам. Решение систем нелинейных уравнений: метод Ньютона.

**2. Методы моделирования физических, химических и технологических процессов. Теория приближения функций. {работа в малых группах} (12ч.)[1,3,4]** Постановка задач приближения функций, задача интерполяции: интерполяционный по-лином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона, погрешность полиномиальной ин-терполяции, тригонометрическая интерполяция. Метод наименьших квадратов. Численное дифференцирование и численное интегрирование функций: метод Рунге, формула прямо-угольников, формула трапеций, формула Симпсона, процедура Рунге оценки погрешности и уточнения формул численного интегрирования.

**3. Контрольная работа {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5]**

**4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений {работа в малых группах} (12ч.)[2,3,4]** Решение задачи Коши: методы Эйлера (явный), погрешность метода Эйлера, неявный метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, неявный метод Эйлера-Коши, метод Эйлера-Коши с итерационной обработкой, первый улучшенный метод Эйлера, методы Рунге-Кутты, дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом, метод Адамса, метод Адамса-Бэшфортса-Моултона. Решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений: метод стрельбы, конечно-разностный метод.

## **Самостоятельная работа (57ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям {творческое задание} (9ч.)[2,3,4]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (15ч.)[1,4,5]**
- 3. Подготовка к контрольной работе {творческое задание} (8ч.)[1,5,6]**
- 4. Подготовка к зачету {творческое задание} (25ч.)[1,2,4]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шарикова, Татьяна Геннадьевна.

Практикум по численным методам решения инженерных задач : учеб. пособие / Т. Г. Шарикова, А. В. Домин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2002. - 48 с. : ил. - Библиогр.: с. 47 (7 назв.). - 2 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учебник / Е.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/54>. — Загл. с экрана.

3. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281>.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 163 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-261-00962-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331>

5. Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. <http://www.materialscience.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».