

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-44.03.05.66\_2017\_72880  
Актуализировано: 29.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Вычислительная физика**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05 шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.66 шифр
	Физика, информатика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Левин Михаил Наумович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	- подготовить студентов к разработке компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов при решении задач, возникающих в процессе математического моделирования законов реального мира и применения познанных законов в практической деятельности.
Задачи дисциплины	знакомство с основными понятиями вычислительной физики, основными методами и идеями, используемыми при численном решении прикладных задач. Знакомство с основными принципами построения вычислительных алгоритмов и их применения. Знакомство с методами оценки погрешностей при использовании численных методов на модельных и реальных задачах.

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

#### Компетенция ПК-2

способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики		
Знает	Умеет	Владеет
типичные методические приемы организации и управления познавательной деятельности для развития интереса и профессионализации субъектов образования	использовать современные методы и технологии обучения и диагностики для развития интереса и профессионализации субъектов образования	современной педагогической техникой и технологиями для доступного и эффективного обучения и диагностики

#### Компетенция ПК-4

способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов		
Знает	Умеет	Владеет
методологию вычислительного эксперимента для эффективного освоения достижений физической науки; границы применимости понятий и законов физики при проведении вычислительных экспериментов	использовать схемы научного метода познания «факты – модель – следствия – эксперимент»; «выделение физического явления – его описание», для понимания численного моделирования физических объектов и явлений, при освоении современной физической картины мира	методической и педагогической культурой проведения вычислительного физического эксперимента

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Методы решения задач математической физики . Методы решения сеточных уравнений	ПК-2, ПК-4
2	Решение интегральных и операторных уравнений	ПК-2, ПК-4
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2, ПК-4

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	8 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	8	72	2	51.5	36	12	0	24	20.5		8	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Методы решения задач математической физики . Методы решения сеточных уравнений»</b>		<b>44.50</b>
<b>Лекции</b>		
L1.1	Метод сеток. Аппроксимация, устойчивость, сходимость.	2.00
L1.2	Разностные схемы для решения эллиптических, гиперболических и параболических уравнений.	4.00
L1.3	Итерационные методы решения сеточных краевых задач.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P1.1	Методы решения уравнений в частных производных. Основные понятия теории метода сеток. Аппроксимация простейших задач гиперболического, параболического и эллиптического вида.	10.00
P1.2	Решение задач гиперболического, параболического и эллиптического вида.	10.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
S1.1	Подготовка к лекции L1.1	2.00
S1.2	Подготовка к лекции L1.2	2.00
S1.3	Подготовка к лабораторной работе P1.1	3.00
S1.4	Подготовка к лабораторной работе P1.2	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.50
<b>Раздел 2 «Решение интегральных и операторных уравнений»</b>		<b>23.50</b>
<b>Лекции</b>		
L2.1	Методы решения уравнений Вольтерра и Фредгольма 2-го рода	1.00
L2.2	Уравнения 1-го рода. Методы регуляризации некорректных задач	1.00
L2.3	Решение операторных уравнений.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P2.1	Решение интегральных уравнений. Интегральные уравнений Вольтерра и Фредгольма 2-го рода.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
S2.1	Подготовка к лекции L2.1	2.00
S2.2	Подготовка к лекции L2.2	2.00
S2.3	Подготовка к лекции L2.3	2.00
S2.4	Подготовка к лабораторной работе P2.1	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	7.50
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>

33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>72.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Волков, Евгений Алексеевич. Численные методы : учеб. пособие / Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 248 с. - Библиогр.: с.244-245 . - Предм. указ.: с.245 . - ISBN 978-5-8114-0538-1 : 270.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Срочко, Владимир Андреевич. Численные методы. Курс лекций : учеб. пособие / В. А. Срочко. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 202 с. - ISBN 978-5-8114-1014-9 : 220.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с. 624-628 и в конце гл.;Предм.указ.: с.629-632. - ISBN 978-5-9963-0333-5 : 151.80 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Киреев, Владимир Иванович. Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - М. : Высш. шк., 2006. - 480 с. : ил. - . Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 477-480. - ISBN 5-06-004763-6 : 254.80 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Зализняк, Виктор Евгеньевич. Численные методы. Основы научных вычислений : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. (направлению) подготовки ВПО 010501 (010501.62) "Прикладная математика и информатика" (ОПД.Ф.09 - Численные методы) / В. Е. Зализняк ; Сибирский федеральный ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 356 с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 354-356. - ISBN 978-5-9916-1621-8 : 306.79 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Воеводин, Валентин Васильевич. Вычислительная математика и структура алгоритмов : учебник / В. В. Воеводин ; МГУ. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 166 с. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.: с. 161-162. - ISBN 978-5-211-05933-7 : 99.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Качественные свойства решений дифференциальных уравнений и смежные вопросы спектрального анализа : научное издание. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 647 с. - ISBN 978-5-238-02368-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447948/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

РПД\_3-44.03.05.66\_2017\_72880

1) Иномистов, В. Ю. Практикум на ЭВМ. Методы вычислений : метод. указания для выполнения самостоят. и лаб. работ / В. Ю. Иномистов ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ПМИИ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Гукасов, А. К. Уравнения математической физики : метод. указания для специальности 010200, прикладная математика и информатика / А. К. Гукасов ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ПМИИ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-44.03.05.66](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.66)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
интерактивная система Smart со встроенным проектором
Мультимедиа-проектор Epson EB-X72

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)
Прибор Хаб

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЭКСПОНАТ "ГИРОСКОП В ЧЕМОДАНЕ"
МАШИНА ВОЛНОВАЯ

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=72880](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=72880)