

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_72946
Актуализировано: 07.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Численные методы

	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

Разова Елена Владимировна

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 математики, 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
основы теории погрешностей; суть различных численных методов решения конкретных задач; прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений; основные методы решения нелинейных уравнений; методы интерполяции; методы численного дифференцирования и интегрирования, численные методы решения	проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; применять различные численные методы при решении прикладных задач; оценивать погрешность результатов измерений и вычислений; использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения	навыками оценки погрешности вычислений; навыками составления алгоритмов/программ для решения задачи конкретным методом; навыками по применению ЭВМ для решения задач численными методами; методами и приемами применения метапредметных и предметных результатов численных методов для обеспечения качества

обыкновенных дифференциальных уравнений		обучения
---	--	----------

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Методы линейной алгебры	ПК-4
2	Приближение функций	ПК-2
3	Численное дифференцирование и интегрирование	ПК-4
4	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
Раздел 1 «Методы линейной алгебры»		26.00
Лекции		
Л1.1	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Понятие погрешности	1.00
Л1.2	Решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Методы деления отрезка, хорд, итерации, Ньютона и т.п. Сходимость итерационных методов.	2.00
Л1.3	Методы решения систем нелинейных уравнений. Методы итерации и Ньютона.	1.00
Л1.4	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений	1.00
Л1.5	Итерационные методы. Сходимость итерационных методов	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Методы решения нелинейных уравнений. Отделение и уточнение корней уравнения.	2.00
Р1.2	Методы решения систем нелинейных уравнений. Методы итераций и Ньютона.	2.00
Р1.3	Прямые методы решения систем, обращение матриц, вычисление определителей.	2.00
Р1.4	Проблемы собственных значений. Методы нахождения собственных значений и собственных векторов.	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	2.00
С1.2	Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 2 «Приближение функций»		20.00
Лекции		
Л2.1	Интерполирование алгебраическими многочленами. Погрешность интерполяционной формулы.	1.00
Л2.2	Слайн-интерполяция.	1.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Интерполирование функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа, Ньютона, Гаусса.	4.00
Р2.2	Слайн-интерполяция	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	2.00
С2.2	Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00

Раздел 3 «Численное дифференцирование и интегрирование»		22.00
Лекции		
ЛЗ.1	Численное дифференцирование.	2.00
ЛЗ.2	Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, Гаусса.	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Численное дифференцирование	4.00
РЗ.2	Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, Гаусса.	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	2.00
СЗ.2	Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

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.

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

Учебная литература (основная)

1) Балабко, Л. В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко. - Архангельск : САФУ, 2014. - 163 с. - ISBN 978-5-261-00962-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Гавришина, О. Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Элементы численных методов. - Воронеж : ВГУ, 2017 - . - Текст : электронный. В. 4 : Кубические сплайны. - Воронеж : ВГУ, 2017. - 36 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154787> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Элементы Численных Методов. - Воронеж : ВГУ, 2016 - . - Текст : электронный. В. 3 : Метод Наименьших Квадратов. - Воронеж : ВГУ, 2016. - 30 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165267> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

3) Шамин, Р. В. Современные численные методы в объектно-ориентированном изложении на C# : курс / Р.В. Шамин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 246 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234672/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Крахоткина, Е. В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие / Е.В. Крахоткина. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 162 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458055/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Численные методы в научных расчетах: учебное пособие (лабораторный практикум) : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. - 156 с. : табл. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596193/> (дата обращения:

03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Численные методы : Задания к лаб. работам. Дисциплина "Численные методы". Специальности 061800, 351400 / ВятГУ, СЭФ, каф. ММЭ ; сост. И. Г. Лукиных. - Киров : ВятГУ, 2005. - 16 с. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Гавришина, О. Н. Практикум по численным методам : учебное пособие / О.Н. Гавришина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - 74 с. - ISBN 978-5-8353-1180-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232353/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Сластухин, Николай Сергеевич. Численное интегрирование : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" и направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Н. С. Сластухин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 28 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Алгоритмы решения численных задач : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ ; сост. Н. А. Шмакова. - Киров : ВятГУ, 2021. - 12 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

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

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)
- 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
Блок системный
Настенный экран Luma 198x264
Проектор №2

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

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
10	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=72946