



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Себряковский филиал

УТВЕРЖДАЮ

Директор СФ ВолгГТУ

С.Е. Карпушова

« 31 » мая 2023 г.



Вычислительная математика
рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Математические и естественно-научные дисциплины
Учебный план	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Информационные системы и технологии в строительстве
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4г
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены: 2

Распределение часов дисциплины (модуля, практики) по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные				
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Сам.работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

к.т.н., заведующий кафедрой СМиСТ, Крутилин А.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Вычислительная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. №926)

составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии в строительстве

утвержденного учёным советом вуза от 31 мая 2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Математические и естественно-научные дисциплины

Протокол от 6 апреля 2023 № 8.

к. э. н., доцент Пацюк Е. В.



Рабочая программа одобрена на заседании УМС

Протокол от 26 апреля 2023 № 6.

к. э. н., доцент Пацюк Е. В.



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	
Цель изучения дисциплины (модуля, практики) «Вычислительная математика:	
изучение общих принципов проведения вычислительного эксперимента, методов и алгоритмов решения стандартных задач вычислительной математики, современных программных средств для автоматизации вычислений.	
Основными задачами изучения дисциплины (модуля, практики) являются:	
<ul style="list-style-type: none"> • изучение источников погрешностей вычислений • изучение основных понятий и методов вычислительной математики • изучение принципов проведения вычислительного эксперимента • приобретение навыков решения вычислительных задач с помощью современных математических пакетов 	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.30
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы оптимизации
2.2.2	Моделирование систем
2.2.3	Теория вероятностей и математическая статистика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
<i>ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</i>	
Результаты обучения: основные понятия и методы вычислительной математики	
<i>ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования</i>	
Результаты обучения: применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности	
<i>ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: навыками решения вычислительных задач с помощью современных математических пакетов	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Погрешности вычислений.			
1.1	Источники погрешностей. Понятие приближенного числа. /Лек/	2	2	Эк
1.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
1.3	Погрешность суммы, разности, произведения, частного, степени. /Лек/	2	2	Эк
1.4	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
1.5	Определение абсолютной погрешности и относительной погрешности приближенного числа. Верные цифры числа. /Пр/	2	1	Эк
1.6	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк

1.7	Действия над приближенными числами. Оценка погрешностей результата. /Пр/	2	1	Эк
1.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
2	Алгебра матриц.			
2.1	Обращение матриц методом разбиения ее на клетки и методом окаймления. /Лек/	2	2	Эк
2.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
2.3	Обращение матриц методом разбиения ее на клетки. Обращение матрицы методом окаймления. /Пр/	2	1	Эк
2.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
2.5	Обращение матриц методом разбиения ее в произведение двух треугольных матриц. /Лек/	2	2	Эк
2.6	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
2.7	Обращение матрицы методом разбиения ее в произведение двух треугольных матриц. /Пр/	2	1	Эк
2.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
3	Корректность вычислительных задач и алгоритмов.			
3.1	Постановка вычислительной задачи; обусловленность вычислительной задачи; корректность вычислительных алгоритмов; требования, предъявляемые к вычислительным алгоритмам /Лек/	2	2	Эк
3.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
4	Приближенное решение нелинейных уравнений.			
4.1	Локализация корней; обусловленность задачи вычисления корня. Методы нахождения корней: перебора, бисекции (метод дихотомии); метод Ньютона; метод итераций. Обусловленность метода простой итерации и метода Ньютона; чувствительность к погрешностям /Лек/	2	2	Эк
4.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
5	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.			
5.1	Прямые методы решения СЛАУ /Лек/	2	2	Эк
5.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
5.3	Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы. /Пр/	2	1	Эк
5.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
5.5	Решение системы линейных уравнений по схеме Гаусса. Обращение матриц и вычисление определителя по схеме Гаусса. /Пр/	2	1	Эк
5.6	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
5.7	Решение системы линейных уравнений методом главных элементов и методом квадратных корней. /Пр/	2	1	Эк
5.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
5.9	Решение системы линейных уравнений по схеме Халецкого. Обращение матриц по схеме Халецкого с уточнением ее элементов. /Пр/	2	1	Эк
5.10	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
5.11	Итерационные методы решения СЛАУ /Лек/	2	2	Эк
5.12	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк

5.13	Решение системы линейных уравнений методом итераций и методом Зейделя. /Пр/	2	1	Эк
5.14	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
5.15	Решение переопределенной СЛАУ методом наименьших квадратов /Лек/	2	2	Эк
5.16	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
6	Решение систем нелинейных уравнений.			
6.1	Постановка задачи; локализация корней; корректность и обусловленность задачи. Метод Ньютона; модифицированный метод Ньютона; Метод итерации. Условия сходимости метода итераций. /Лек/	2	2	Эк
6.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
6.3	Графическое и аналитическое отделение корней нелинейного уравнения. Уточнение корней методом половинного деления и методом хорд. /Пр/	2	1	Эк
6.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
6.5	Уточнение корней методом касательных и комбинированным методом хорд и касательных. Решение систем нелинейных уравнений методом итераций и методом Ньютона. /Пр/	2	1	Эк
6.6	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
6.7	Решение алгебраических уравнений методом Горнера, методом Лобачевского и методом выделения квадратного множителя /Пр/	2	1	Эк
6.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
6.9	Вычисление значений многочлена по схеме Горнера. Вычисление значений функций методом разложения в ряд и методом итераций. /Пр/	2	1	Эк
6.10	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
7	Приближение функций.			
7.1	Интерполяция функций обобщенными многочленами. Интерполяционная формула Ньютона для равномерной сетки. /Лек/	2	2	Эк
7.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
7.3	Многочлен Эрмита. Приближение сплайнами /Лек/	2	2	Эк
7.4	Изучение теоретического материала /Ср/	2	2	Эк
7.5	Нахождение функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа. Вычисление значений функций по первой и второй интерполяционным формула Ньютона /Пр/	2	1	Эк
7.6	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
8	Численное дифференцирование функций.			
8.1	Постановка задачи. Простейшие формулы численного дифференцирования: вычисление первой производной, вычисление второй производной. Общий способ получения формул численного дифференцирования. Погрешности дифференцирования. Обусловленность формул численного дифференцирования /Лек/	2	2	Эк
8.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	1	Эк
8.3	Нахождение первой и второй производной функции с помощью формул, построенных на интерполяционных формулах Ньютона, Гаусса, Стирлинга, Бесселя. /Пр/	2	1	Эк
8.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
9	Численное интегрирование функций.			

9.1	Понятие о квадратурных формулах. Формулы Ньютона-Котеса. Формулы трапеций, Симпсона, Гаусса, прямоугольников. Погрешность квадратурных формул. Обусловленность квадратурных формул. Правило Рунге оценки погрешности квадратурных формул /Лек/	2	2	Эк
9.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	1	Эк
9.3	Вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников. Вычисление определенных интегралов по формулам трапеций и Симпсона. /Пр/	2	1	Эк
9.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	2	2	Эк
10	Решение дифференциальных уравнений.			
10.1	Постановка задачи. Устойчивость решения задачи Коши: устойчивость на конечном отрезке, устойчивость по правой части. Численные методы решения задачи Коши Метод Эйлера. /Лек/	2	2	Эк
10.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	1	Эк
11	Интегральные уравнения.			
11.1	Классификация линейных интегральных уравнений. Дискретизация интегрального уравнения второго рода. Решение интегральных уравнений I рода. Регуляризация /Лек/	2	2	Эк
11.2	Изучение теоретического материала /Ср/	2	1	Эк
12	Экзамен			
12.1	Подготовка к экзамену	2	36	Эк

Примечание. Формы контроля: Эк - экзамен, К - контрольная работа, Ко - контрольный опрос, 3 - зачет, ОП - отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе (https://rpd.sfvstu.ru/attach/11/734/FOSv2.docx)				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
6.1 Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Электронный адрес
Л1.1	Марчук, Г.И.	Методы вычислительной математики [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Лань, 2009	Эбс Лань https://e.lanbook.com/book/255 .
Л1.2	Демидович, Б.П.	Основы вычислительной математики [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Лань, 2021	Эбс Лань https://e.lanbook.com/book/2025
6.1.2 Дополнительная литература (включая периодические издания)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Электронный адрес
Л2.1	Вержбицкий, Валентин Михайлович	Основы численных методов: Учеб. для вузов по спец. "Прикл. математика"	Высш. шк, 2002	
Л2.2	Слабнов, В. Д.	Численные методы: учебник	Лань, 2020	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/133925

6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Электронный адрес
ЛЗ.1	Крутилин А.А.	Методические указания по изучению дисциплины «Вычислительная математика»	СФ ВолгГТУ, 2021	https://rpd.sfvstu.ru/attach/11/734/MU-171.pdf
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Научно техническая библиотека https://elibrary.ru/defaultx.asp			
Э.2	Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru/			
6.3 Перечень программного обеспечения				
ПО.1	MS Office Professional 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint) - офисный пакет			
ПО.2	Scilab - пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов			
6.4 Перечень информационных справочных систем				
ИС.1	ЭБС «Лань», https://e.lanbook.com/			
ИС.2	ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)/ОБОРУДОВАНИЕ				
7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная доска, учебная мебель.			
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (Медиазал) / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета			
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
<p>Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).</p> <p>Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.</p> <p>Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.</p> <p>Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях. Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3</p> <p>В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.</p> <p>Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.</p> <p>В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.</p>				

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.