МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

Вычислительная математика

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Высшая математика**

Учебный план Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.25	64.25	64.25	64.25
Сам. работа	43.75	43.75	43.75	43.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель Андреева Марина Израилевна

доцент Бочкин Александр Михайлович к.ф.-м.н.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Вычислительная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Высшая математика

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Горобцов Александр Сергеевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель изучения дисциплины « Вычислительная математика» : получить начальные знания о теоретических основах численных методов и методики их применения к исследованию математических моделей и решению задач; приобрести опыт решения задач методами вычислительной математики с использованием ЭВМ.
Основными задачами изучения дисциплины являются:
-ознакомление с базовыми понятиями вычислительной математики;
-выработка базовых навыков анализа и исследования задач, решаемых численными методами;
-изучение методов и алгоритмов решения конкретных задач линейной алгебры, решения нелинейных уравнений и их
-изучение конкретных методов и алгоритмов решения задач линейной алгебры, нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений и систем, численного дифференцирования и интегрирования, решения дифференциальных уравнений и их систем;
-овладение базовыми навыками построения алгоритмов с использованием типовых алгоритмических структур;
-выработка базовых навыков кодирования алгоритмов с использованием алгоритмических языков программирования;
-овладение базовыми навыками составления тестовых наборов данных, тестирования и отладки программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Системный анализ
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.3	Математический анализ
2.1.4	Логическое исчисление и теория сложности вычислений
2.1.5	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.6	Информатика
2.1.7	Основы программирования
2.1.8	Философия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Базы данных
2.2.2	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.3	Компьютерная лингвистика
2.2.4	Мобильные и встраиваемые операционные системы
2.2.5	Компьютерное зрение и обработка сигналов
2.2.6	Мультимедийные и игровые технологии
2.2.7	Параллельные и распределенные вычисления
2.2.8	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.9	Системы искусственного интеллекта
2.2.10	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Программная инженерия
2.2.12	Рефакторинг баз данных и приложений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Знать: методики сбора и обработки информации; анализа и обобщения его результатов для решения поставленной задачи; информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.
Результаты обучения: Результаты обучения: знает базовые понятия и теоремы вычислительной математики, методы анализа и обобщения результатов для решения поставленной задачи.

УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач.

Результаты обучения: Результаты обучения: умеет использовать базовые понятия и теоремы вычислительной математики, методы анализа и обобщения результатов для решения поставленной задачи.

УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.

Результаты обучения: Результаты обучения: владеет методами поиска, сбора и обработки информации, методикой анализа и синтеза информации, определенными способами решения поставленных задач с применением численных методов.

ПК-3: Способен проектировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать и отлаживать программный код, преобразовать программный код и структуры данных для повышения их эффективности, проводить рефакторинг программных приложений и баз данных

ПК-3.1: Знать: методы проектирования программного обеспечения и баз данных, разработки и настройки программного кода, преобразований программного кода и структуры данных для повышения их эффективности, проведения рефакторинга программных приложений и баз данных.

Результаты обучения: Результаты обучения: Знает определенные методы проектирования программного обеспечения, разработки и настройки программного кода, преобразования программного кода и структуры данных для эффективной реализации изученных численных методов.

ПК-3.2: Уметь: проектировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать и отлаживать программный код, преобразовать программный код и структуры данных для повышения их эффективности, проводить рефакторинг программных приложений и баз данных.

Результаты обучения: Результаты обучения: Умеет проектировать программное обеспечение, разрабатывать и настраивать программный код, преобразовывать программный код для эффективной реализации изученных численных методов.

ПК-3.3: Владеть навыком: проектирования программного обеспечения и базы данных, разработок и настройки программного кода, преобразовывать программный код и структуры данных для повышения их эффективности, провождения рефакторинга программных приложений и баз данных.

Результаты обучения: Результаты обучения: Владеет основными методами проектирования программного обеспечения, разработки и отладки программного кода для эффективной реализации изученных численных методов при решении поставленных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Основные понятия. /Тема/	3	0	
1.1.1	Математические модели и численные методы. /Лек/	3	2	За О
1.2	Численные методы линейной алгебры. /Тема/	3	0	
1.2.1	Прямые и итерационные методы решения систем ЛАУ. /Лек/	3	2	За О
1.2.2	Реализация методов простых итераций, Гаусса-Зейделя и прогонки. /Пр/	3	2	За О К
1.2.3	Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	3	2	
1.2.4	Решение систем ЛАУ методами Гаусса-Зейделя и прогонки. /Лаб/	3	4	За О К
1.2.5	Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	4	К
1.2.6	Методы Якоби отыскания собственных чисел и собственных векторов симметричных матриц /Лек/	3	2	За О К
1.2.7	Методы отыскания собственных чисел для матриц размеров 2 и 3 /Пр/	3	2	За О К
1.2.8	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	
1.2.9	Отыскание собственных чисел для симметричных матриц пордков 4, 6, 8 на ЭВМ /Лаб/	3	4	За О К
1.2.10	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	2	
1.2.11	Выполнение контрольнй работы /Ср/	3	4	К
1.3	Итерационные методы решения нелинейных уравнений и систем /Тема/	3	0	
1.3.1	Итерационные методы решения нелинейных уравнений /Лек/	3	2	За О К
1.3.2	Отделение корней и реализация методов бисекций, простых итераций и Ньютона /Пр/	3	2	За О К
1.3.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	3	
1.3.4	Решение нелинейных уравнений итерационными методами на ЭВМ /Лаб/	3	4	За О К
1.3.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	2	
1.3.6	Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений /Лек/	3	2	За О К
1.3.7	Реализация методов простых итераций и Ньютона для систем двух нелинейных уравнений /Пр/	3	2	За О К
1.3.8	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	3	

1.3.9	Решение систем нелинейных уравнений итерационными методами на ЭВМ /Лаб/	3	4	За О К
1.3.10	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	2	
1.3.11	Выполнение контрольнй работы /Ср/	3	2	К
1.4	Численное дифференцирование и интегрирование /Тема/	3	0	
1.4.1	Численное дифференцирование и интегрирование /Лек/	3	2	За О К
1.4.2	Интерполяция и численное интегрирование /Пр/	3	2	За О К
1.4.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	
1.4.4	Приближенное вычисление определенных интегралов и табулирование функций, заданных в виде интегралов, на ЭВМ /Лаб/	3	4	За О К
1.4.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	2	
1.5	Численные методы решения задачи Коши для ОДУ и их систем /Тема/	3	0	
1.5.1	Решение задачи Коши с использованием формул Тейлора /Лек/	3	2	За О К
1.5.2	Решение задачи Коши методами Рунге-Кутта /Лек/	3	2	За О К
1.5.3	Решение задачи Коши для ОДУ первого порядка методом Эйлера. Сведение ОДУ высших порядков к системам ОДУ первого порядка /Пр/	3	2	За О К
1.5.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	
1.5.5	Применение методов Рунге-Кутта первого и четвертого порядков точности при решении задачи Коши для ОДУ первого порядка на ЭВМ /Лаб/	3	4	За О К
1.5.6	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	4	
1.5.7	Применение методов Рунге-Кутта первого и четвертого порядков точности при решении задачи Коши для ОДУ высших порядков на ЭВМ /Лаб/	3	4	За О К
1.5.8	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	2	
1.5.9	Выполнение контрольнй работы /Ср/	3	2	
1.6	Решение краевой задачи для линейного ОДУ второго порядка /Тема/	3	0	
1.6.1	Вывод расчетных формул решения краевой задачи для линейного ОДУ второго порядка методом прогонки /Пр/	3	4	За О
1.6.2	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	
1.6.3	Решение краевой задачи для линейного ОДУ второго порядка методом прогонки /Лаб/	3	4	За О
1.6.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	1.5	
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	3	0	
2.1.1	/КоРа/	3	0.25	
2.1.2	Вычислительная математика /Зачёт/	3	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-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 может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В.	Вычислительные методы для инженеров: учеб. пособие для студ.вузов	Москва: Высш. шк., 1994	
Л.2	Горобцов А. С., Бочкин А. М., Смирнов Е. А.	Методы компьютерного моделирования: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.3	Авдеюк О. А., Акулов Л. Г., Наумов В. Ю.	Информатика и программирование: основы программирования на языке Паскаль: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.4	Демидович Б. П., Марон И. А.	Основы вычислительной математики: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2007	
Л.5	Копченова Н. В., Марон И. А.	Вычислительная математика в примерах и задачах: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/96854?category_pk=917#book_name

6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Visual Studio 2019
6.3.1.2	Qt 4.8.6
6.3.1.3	Алгортмические языки ПАСКАЛЬ и С++
6.3.1.4	Adobt Acrobat Reader DC
6.3.1.5	Libre Office
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	
7.3	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.4	
7.5	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

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).

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.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,

включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

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

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
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.

Для организации лабораторных работ используется МУ:
1. Лабораторный практикум по вычислительной математике / сост. М.И. Андреева, В.А. Кобышев - Волгоград, ВолгГТУ, 2013 - 60с.
2. Лабораторный практикум по вычислительной математике в программных средах, часть 1, 2016 г. Сост. Горобцов А.С., Кобышев В.А., Андреева М.И. Волгоград, ВолгГТУ, 2016 - 32с.
3. Лабораторный практикум по вычислительной математике в программных средах, часть 2, 2017 г. Сост. Горобцов А.С., Кобышев В.А., Андреева М.И. – Волгоград, ВолгГТУ, 2017 - 32с.