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.
31.05.2021 г.

Системы компьютерной математики

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 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**6(3.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80.25	80.25	80.25	80.25
Сам. работа	27.75	27.75	27.75	27.75
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:

профессор Горобцов Александр Сергеевич д.т.н

Рецензент(ы):
(при наличии)
к.т.н., доцент, Смирнов Евгений Анатольевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Системы компьютерной математики

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
31.05.2021 г. № 9

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 дисциплины - формирование у студентов знания основных закономерностей задач математической физики. Применение данного курса в процессах математического моделирования - перевода реальной задачи на математический язык.

Задачи дисциплины - ознакомление студентов с основами современных методов математического моделирования, с основными понятиями и законами данного раздела математики, умение выделять конкретное математическое содержание в прикладных задачах; овладение приемами и методами решения конкретных прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения следующих дисциплин учебного плана: «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы», а также для формирования способности будущих бакалавров к самостоятельной работе.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-1: Способен оценивать качество программного обеспечения, разрабатывать стратегии тестирования, тестовые примеры и сценарии для ручного и автоматизированного тестирования посредством специализированных инструментов, анализировать полученные результаты и составлять отчетную документацию

ПК-1.1: Знать: формальные методы, технологии и инструменты для оценивания программного обеспечения; концепции и стратегии тестирования, тестовые примеры и сценарии для ручного и автоматизированного тестирования:

Результаты обучения:

ПК-1.2: Уметь: оценивать программное обеспечение, разрабатывать стратегии тестирования, тестовые примеры и сценарии для ручного и автоматизированного тестирования посредством специализированных инструментов, анализировать полученные результаты и составлять отчетную документацию.

Результаты обучения:

ПК-1.3: Владеть навыком: оценки качества программного обеспечения, разработок стратегий тестирования, тестовых примеров и сценарий для ручного и автоматизированного тестирования посредством специализированных инструментов, анализа полученных результатов и составления отчетной документации.

Результаты обучения:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1.**			
1.1	Аналитические и численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных /Тема/	6	0	
1.1.1	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных /Лек/	6	2	
1.1.2	Ознакомление с программной средой решения уравнений в частных производных на тестовой задаче /Лаб/	6	4	
1.1.3	Уравнения гиперболического типа /Лек/	6	2	
1.1.4	Граничные и начальные условия для уравнений гиперболического типа /Пр/	6	2	
1.1.5	Нахождение постоянных интегрирования из начальных условий /Ср/	6	8	
1.1.6	Уравнение колебаний ограниченной струны /Лаб/	6	4	
1.1.7	Метод Фурье решения диф. уравнений в частных производных /Лек/	6	2	
1.1.8	Уравнение продольных колебаний стержня /Лаб/	6	4	
1.1.9	Неоднородные уравнения гиперболического типа /Лек/	6	2	
1.1.10	Уравнение поперечных колебаний балки /Лаб/	6	4	
1.1.11	Специальные функции для решения краевых задач - функции Крылова и Бесселя. /Лек/	6	2	
1.1.12	Уравнение колебаний прямоугольной мембраны /Лаб/	6	4	
1.1.13	Метод Даламбера решения уравнений гиперболического типа. /Лек/	6	2	
1.1.14	Распространение волны в струне /Лаб/	6	4	
1.1.15	Уравнения параболического типа - уравнение теплопроводности. /Лек/	6	2	
1.1.16	Плоская тепловая задача /Лаб/	6	4	

1.1.17	Уравнения эллиптического типа. Уравнения Лапласа и Пуассона. /Лек/	6	2	
1.1.18	Численные методы решения уравнений на основе конечных разностей /Лек/	6	2	
1.1.19	Основы вариационного исчисления. Уравнения Эйлера для экстремума функционала /Лек/	6	2	
1.1.20	Метод конечных элементов для уравнений эллиптического и гиперболического типов /Лек/	6	2	
1.1.21	Линейная динамическая задача метода конечных элементов /Лек/	6	2	
1.1.22	Построение частот и форм колебаний трехмерной системы /Пр/	6	2	
1.1.23	Анализ пространственных форм колебанй динамической модели /Лаб/	6	4	
1.1.24	Классификация методов численного интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравпений /Лек/	6	2	
1.1.25	Спектральные методы анализа временных рядов, как результата численного интегрирования дифференциальных уравнений /Пр/	6	2	
1.1.26	Определение жесткости матричных систем обыкновенных дифференциальных уравнений /Пр/	6	2	
1.1.27	Уравнения Эйлера для условного экстремума функционала /Лек/	6	2	
1.1.28	Уравнения динамики систем тел с учетом геометрической нелинейности /Пр/	6	2	
1.1.29	Методы синтеза программного движения робототехнических систем /Лек/	6	2	
1.1.30	Уравнения управляемой динамики систем тел. Обратная задача. /Пр/	6	2	
1.1.31	Построение программного движения робототехнической системы /Ср/	6	9	
1.1.32	Задача управляемого движения в робототехнике /Лек/	6	2	
1.1.33	Прямая задача управляемой динамики связанной системы тел. /Пр/	6	2	
1.1.34	Исследование управляемого движения робототехнической системы /Ср/	6	10.75	
1.1.35	Уравнения динамики систем тел в робототехнике /Пр/	6	2	
1.1.36	/КоРа/	6	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 выполнены в форме тестов по темам курса.
Тесты введены в данный учебный курс в системе eos2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Бендат Д. С., Пирсол А. Дж.	Прикладной анализ случайных данных	М.: Мир, 1989	
Л.2	Бокс Дж., Дженкинс Г.	Анализ временных рядов. Прогноз и управление: пер. с англ.	М.: Мир, 1974	
Л.3	Никифоров А. Ф., Уваров В. Б.	Специальные функции математической физики: учеб. пособие	М.: Наука, 1984	
Л.4	Емельянов В. М., Рыбакина Е. А.	Уравнения математической физики: практикум по решению задач : учеб. пособие	Санкт-Петербург.: Лань, 2008	
Л.5	Кошляков Н. С., Глинер Э. Б., Смирнов М. М.	Уравнения в частных производных математической физики: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1970	
Л.6	Горобцов А. С., Кобышев В. А.	Лабораторный практикум по дифференциальным уравнениям в частных производных: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.7	Кухарь Е. И., Завьялов Д. В.	Методы математической физики: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Ресурсы издательства Лань

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.4	LibreOffice — офисный пакет
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ, http://library.vstu.ru/
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ, http://library.vstu.ru/ebsvstu
6.3.2.3	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos.vstu.ru
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "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	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	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)
7.4	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.
7.5	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.6	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.

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 заданий контрольной работы, представленной в виде теста.

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 зачетом.

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.

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.
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.

П Е Р Е Ч Е Н Ь
методических указаний

1. Лабораторный практикум по дифференциальным уравнениям в частных производных. Сост. Горобцов А.С., Кобышев В.А.- тираж 30 экз.-3,72
3. Лабораторный практикум по вычислительной математике в программных средах, часть 1, 2016 г. Сост. Горобцов А.С., Кобышев В.А., Андреева М.И. – тираж 10 экз.- 32с.
4. Методы компьютерного моделирования, 2016 г.
Сост. Горобцов А.С., Бочкин А.М., Смирнов Е.А. – тираж 100 экз.- 96с.