

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ВСС  
И.о. заведующего кафедрой



Б.В. Желенков

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

25 мая 2018 г.



Кафедра "Прикладная математика - 1"

Автор Андреева Татьяна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Вычислительная математика»**

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Братусь</p>
--	--

Москва 2018 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Вычислительная математика» – является изучение студентами основ теории разных разделов математики, необходимых для качественного проектирования, изготовления и эксплуатации вычислительных машин, комплексов и систем транспортной логистики.

Для этого надо ознакомить будущих бакалавров с методами, которые применяются при численных расчетах связанных с решением задач СЛАУ, задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений, а также уравнений с частными производными. Также в курсе рассматриваются численные методы, которые применяются в моделях оптимального управления, и управления колебаниями. Необходимо объяснить студентам, почему выбраны именно эти конкретные методы, указать их преимущества и недостатки, объяснить их свойства, объяснить от чего зависят ошибки вычисления, скорости сходимости и т.д.

Важнейшие задачи преподавания этой дисциплины состоят в том, чтобы на примерах продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, подготовить их к изучению основных методов и их реализации на компьютерах, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой и работать в небольшом коллективе

Курс опирается на математические знания студентов, приобретенные ими в общеобразовательной школе и средних специальных учебных заведениях и на знаниях приобретенных на первом курсе университета.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская:

- сбор, анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых математических моделей.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Вычислительная математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины «Вычислительная математика» осуществляется в форме лекций и домашних лабораторных работ. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). Практические занятия: работа на них организованы с использованием составле-ния, отладки программ на языке СИ++. Часть времени занимает объяснение теории курса и ответы на вопросы, что выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и созданием и отладкой программ с помощью компьютерных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К компьютерным технологиям (самостоятельная работа студента) относится отладка и выполнение программ, составление отчета для от-дельных тем по электронным пособиям (которое посылается по электронной почте каж-дому студенту в первую неделю семестра), подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации преподавателя по специальным разделам. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включа-ют как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение типовых простых задач, анализ конкретных ситуаций, работа с дан-ными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём приме-ния таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения простых типовых задач, решение простых задач с использованием компьютеров (ноутбук) или на бумажных носителях..

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

Отличие вычислительной математики от теоретической классической математики.

Тема: Нормы комплексных векторов и матриц.

Тема: Общие принципы вычисления ошибок в математических расчетах в случае комплексных данных.

##### **РАЗДЕЛ 2**

Численное решение алгебраических уравнений и СЛАУ

Индивидуальное домашнее задание 1

Тема: Метод половинного деления, метод хорд, касательных и их комбинация. Обзор точных методов решения СЛАУ.

Тема: Метод квадратного корня. Методы ортогонализации. Обращение клеточных матриц.

##### **РАЗДЕЛ 3**

Переход от задачи для непрерывных функций с дискретным уравнениям на сетке.

Индивидуальное домашнее задание 2

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения и краевые условия для них. Разностная аппроксимация. Решение разностных уравнений

Тема: Анализ покоя, устойчивости и поведения модели. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.

#### РАЗДЕЛ 4

Важная роль собственных чисел и векторов.

Индивиду-альное до-машнее задание 3.

Тема: Собственных чисел и векторов.

Тема: Анализ поведения динамических систем (второго порядка) на фазовой плоскости.

Тема: Алгоритм построения фазового портрета.

Тема: Анализа устойчивости линейных автономных динамических систем второго порядка.

#### РАЗДЕЛ 5

Двух шаговые и многошагов. методы

Индивиду-альное до-машнее задание 4.

Тема: Двухшаговые разностные методы Эйлера, Рунге-Кутта. Многошаговые методы построения разностных уравнений.

Тема: Явные методы Адамса - Башфорта и неявные методы Адамса – Миултона. Метод прогноза и коррекции.

#### РАЗДЕЛ 6

Итерационные методы.

Индивиду-альное до-машнее задание 5.

Тема: Разностные схемы для уравнений с частными производными.

Тема: Итерационные методы. Метод простых итераций, Зейделя и общие двухслойные итерационные методы. Теорема Самарского

Тема: Явные и неявные схемы для линейного и нелинейного параболического уравнения с частными производными.

Тема: Способы построения точных решений.

#### РАЗДЕЛ 7

Метод Тихонова

Индивидуальное домашнее задание 6.

Тема: Корректные задачи, функционал Тихонова.

Тема: Нормальное по Тихонову решение.

Экзамен

