

Документ по Министерству науки и высшего образования Российской Федерации  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 15.04.2024 09:45:55  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 О.М. Барбаков

«27» мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	<b>Вычислительная математика</b>
направление подготовки:	<b>02.03.01 Математика и компьютерные науки</b>
направленность:	<b>Математическое и компьютерное моделирование</b>
форма обучения:	<b>очная</b>

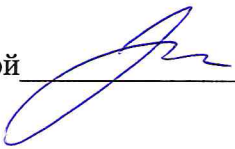
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность «Математическое и компьютерное моделирование» к результатам освоения дисциплины «Вычислительная математика».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Протокол № 11 от «27» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

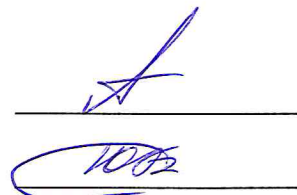
Заведующий выпускающей кафедрой  О.М. Барбаков

«27» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Аханова М.А., к.с.н., доцент

Бердова Ю.С., старший преподаватель



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

1. изучение принципов и закономерностей вычислительной математики и их теоретического обоснования;
2. всестороннее освоение методов численного решения основных математических задач, возникающих в инженерной практике;
3. формирование понятий о способах построения и применения математических моделей и проведения расчетов по ним.

Задачи дисциплины:

- усвоение основные понятия и определения;
- развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся;
- знакомство обучающихся с основами вычислительной математики;
- выработка методологических умений для практического решения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ теории погрешностей;
- основ решения систем линейных алгебраических уравнении, нелинейных уравнении и систем нелинейных уравнении;
- проблем собственных значения и векторов, задачи приближения функций, методов численного дифференцирования и интегрирования, методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных с использованием пакета MathLab;

умение:

- определять общие формы и закономерности в отдельных предметных областях,
- формализовать и математически корректно ставить естественнонаучные задачи;
- использовать численные методы при решении теоретических и прикладных задач;
- формирование навыков научно-исследовательской деятельности;

владение:

- методами вычислительной математики;
- умениями и навыками использования методов вычислительной математики для решения прикладных задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины: Алгебра и аналитическая геометрия и служит основой для освоения дисциплины: Дифференциальная геометрия и топология.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	3.1.1 Знать основные понятия вычислительной математики
	ОПК-1.У.1 Умеет использовать их в профессиональной деятельности	У.1.1 Уметь решать типовые задачи вычислительной математики
	ОПК-1.В.1 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	В.1.1 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием вычислительной математики

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	1/2	34	17	17	76	Экзамен

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет и задачи	1	-	-	-	1	ОПК-1.3.1	Контрольная

		курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ						ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	работа № 1 Лабораторная работа № 1
2	2	Теория погрешностей и машинная арифметика	2	2	2	4	10	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	
3	3	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	5	2	2	6	15	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Контрольная работа № 2
4	4	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений	2	1	1	7	11	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Лабораторная работа № 2
5	5	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	4	2	2	5	13	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Контрольная работа № 3 Лабораторная работа № 3 – 6
6	6	Методы решения проблемы собственных значений и векторов	4	2	2	5	13	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Контрольная работа № 4
7	7	Методы решения задачи приближения функции	4	2	2	4	12	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Лабораторная работа № 7
8	8	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	4	2	2	6	14	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Контрольная работа № 5 Лабораторная работа № 8
9	9	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	4	2	2	6	14	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	
10	10	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье	4	2	2	6	14	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Контрольная работа № 6
11	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			34	17	17	76	144	Х	Х

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

#### **Раздел 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ**

Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента. Основные цели применения математических пакетов MathCAD и MATLAB.

#### **Раздел 2. Теория погрешностей и машинная арифметика**

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие верной цифры. Погрешности (относительные) арифметических операций. Погрешность функции одной и многих переменных. Обусловленность вычислительной задачи. Представление чисел в ЭВМ. Понятия машинного эпсилон, машинной бесконечности, машинного нуля. Вычислительные задачи. Корректность и обусловленность вычислительных задач. Вычислительные алгоритмы. Катастрофическая потеря точности.

#### **Раздел 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений**

Понятия квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

#### **Раздел 4. Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений**

Хорошо и плохо обусловленные системы линейных алгебраических уравнений. Методы вращения (Гивенса) и регуляризации.

#### **Раздел 5. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений**

Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных алгебраических уравнений. Методы Ньютона и простых итерации решения системы. Сходимость методов.

#### **Раздел 6. Методы решения проблемы собственных значений и векторов**

Бинарные операции и алгебраические системы. Некоторые классы операций. Нейтральные и обратные элементы. Обратимые операции. Группы. Подгруппы. Конечные группы. Нормальные делители и фактор-группы. Кольца и поля.

#### **Раздел 7. Методы решения задачи приближения функции**

Приближение функции: постановка задачи. Приближение функции интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация сплайнами. Аппроксимация методом наименьших квадратов.

#### **Раздел 8. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем**

Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты. Многошаговые разностные методы. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.

### Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений в частных производных

Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности). Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.

### Раздел 10. Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье

Методы численного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса. Численное дифференцирование с помощью сплайнов. Приближенное вычисление быстрого преобразования Фурье.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ
2	2	4	-	-	Теория погрешностей и машинная арифметика
3	3	2	-	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
4	4	2	-	-	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений
5	5	4	-	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
6	6	4	-	-	Методы решения проблемы собственных значений и векторов
7	7	4	-	-	Методы решения задачи приближения функции
8	8	4	-	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем
9	9	4	-	-	Решение дифференциальных уравнений в частных производных
10	10	4	-	-	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье
Итого:		34	-	-	Х

##### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ
2	2	2	-	-	Теория погрешностей и машинная арифметика

3	3	1	-	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
4	4	1	-	-	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений
5	5	2	-	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
6	6	2	-	-	Методы решения проблемы собственных значений и векторов
7	7	2	-	-	Методы решения задачи приближения функции
8	8	2	-	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем
9	9	2	-	-	Решение дифференциальных уравнений в частных производных
10	10	2	-	-	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье
Итого:		17	-	-	X

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Теория погрешностей и машинная арифметика
2	3	2	-	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
3	4	1	-	-	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений
4	5	2	-	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
5	6	2	-	-	Методы решения проблемы собственных значений и векторов
6	7	2	-	-	Методы решения задачи приближения функции
7	8	2	-	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем
8	9	2	-	-	Решение дифференциальных уравнений в частных производных
9	10	2	-	-	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье
Итого:		17	-	-	X

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	4	-	-	Теория погрешностей и машинная арифметика	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ



2	3	6	-	-	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
3	4	7	-	-	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
4	5	5	-	-	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
5	6	5	-	-	Методы решения проблемы собственных значений и векторов	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
6	7	4	-	-	Методы решения задачи приближения функции	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
7	8	6	-	-	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
8	9	6	-	-	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
9	10	6	-	-	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной и лабораторной работ
10	1 – 10	27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		76	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- выполнение индивидуальной лабораторной работы (лабораторная работа).

#### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

#### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 аттестация</b>		
1	Контрольная работа № 1	0 – 10
2	Лабораторная работа № 1	0 – 5
3	Контрольная работа № 2	0 – 20
4	Лабораторная работа № 2	0 – 5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 40
<b>2 аттестация</b>		
5	Контрольная работа № 3	0 – 10
6	Лабораторная работа № 3 – 6	0 – 8
7	Контрольная работа № 4	0 – 10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 28
<b>3 аттестация</b>		
8	Лабораторная работа № 7	0 – 5
9	Контрольная работа № 5	0 – 10
10	Лабораторная работа № 8	0 – 5
11	Контрольная работа № 6	0 – 12
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 32
<b>ВСЕГО</b>		<b>0 – 100</b>

#### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическим и лабораторным занятиям. После лекции студент должен познакомиться с планом практических и лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического и лабораторного занятий.

Подготовка к практическому и лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки

интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практического и лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы.

Практические и лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу вычислительная математика, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических и лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Вычислительная математика**

Код, направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные науки**

Направленность: **Математическое и компьютерное моделирование**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1 - 2	3	4	5	6
1	2	Знать основные понятия вычислительной математики	Демонстрирует отдельные понятия вычислительной математике	Демонстрирует знания по вычислительной математике	Демонстрирует достаточные знания по вычислительной математике	Демонстрирует исчерпывающие знания по вычислительной математике
	3.1.1	Уметь решать типовые задачи вычислительной математики	Умеет решать типовые задачи по вычислительной математике, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет решать типовые задачи по вычислительной математике, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет решать типовые задачи по вычислительной математике, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет решать типовые задачи по вычислительной математике
ОПК – 1	В.1.1	Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности, использованием вычислительной математики	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, использованием вычислительной математики, допуская значительные ошибки в расчетах	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, использованием вычислительной математики, допуская значительные ошибки в расчетах	Хорошо владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, использованием вычислительной математики, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, использованием вычислительной математики
		с	с	с	с	с

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

**Дисциплина: Вычислительная математика**  
**Код, направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки**  
**Направленность: Математическое и компьютерное моделирование**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ковалев, Протас Иванович. Численные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 220400.62 "Управление в технических системах" очной и заочной форм обучения / П. И. Ковалев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 56 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.tyuid.ty/scientificroads/2014/02/5_1.pdf">http://elib.tyuid.ty/scientificroads/2014/02/5_1.pdf</a> .	ЭР*	30	100	+
2	Гапанович, Владимир Сергеевич. Методы решения оптимизационных задач [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Гапанович, И. В. Гапанович ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 272 с. : граф., табл. - Режим доступа: <a href="http://elib.tyuid.ty/">http://elib.tyuid.ty/</a>	ЭР*	30	100	-
3	Численные методы [ ] : Учебное пособие / О. В. Гателок. - Электрон. дан сол. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 140 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
4	Численные методы [ ] : Учебник и практикум / У. Г. Дирумов. - 5-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 421 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	30	100	+



<p>5</p> <p>Численные методы. Основы научных вычислений [ ] : Учебник и практикум / В. Е. Запизняк. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 356 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a></p>	ЭР*	30	100	+
---	-----	----	-----	---

Заведующий кафедрой БИМ

«27» мая 2019 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.  
М.П.

*Соловьева Би*  
*Иль-Дж. Д. Шимурза*



*[Signature]*

О.М. Барбаков

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

**Дисциплина: Вычислительная математика**

**Код, направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки**

**Направленность: Математическое и компьютерное моделирование**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Моделирование в среде аpLogic [] : Учебное пособие / В. Д. Боев. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 298 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
2	Экономико-математические методы и прикладные модели [] : Учебник / В. В. Федосеев. - 4-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. сол. - М. : Издательство Юрайт, 2019. - 328 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
3	Экономико-математические методы и модели [] : Учебник / В. Н. Согников. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. сол. - М. : Издательство Юрайт, 2019. - 345 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	30	100	+

Заведующий кафедрой БИМ

«27» мая 2019 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«27» мая 2019 г. М.П.

*Соловьев В.В.*



КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Вычислительная математика

Код, направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность: Математика и компьютерное моделирование

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бояршинов, М. Г. Прикладные задачи вычислительной математики и механики: учебное пособие / М. Г. Бояршинов. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 344 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭР*	30	100%	+
2	Магомедов, Камилль Магомедович. Сеточно-характеристические численные методы: учебное пособие для вузов / К. М. Магомедов, А. С. Холодов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 313 с. <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	ЭР*	30	100%	+
3	Игумнов, Л. А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений: учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 101 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭР*	30	100%	+
4	Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений: учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздьяев. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 94 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭР*	30	100%	+
5	Игумнов, Л. А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций: учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 88 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭР*	30	100%	+
6	Макоха, А. Н. Основы вычислительной математики, математического и информационного моделирования: Лабораторный практикум / А. Н. Макоха, М. А. Дерябин. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 196 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭР*	30	100%	+

Заведующий кафедрой БИМ

«*ds*» \_\_\_\_\_ *ds* 2020 г.

Директор БИК

«*ds*» \_\_\_\_\_ *ds* 2020 г.

М.П.

О.М. Барбаков

Д.Х. Каюкова



*Смирнова*

*Степанова*

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Вычислительная математика

Код, направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность: Математика и компьютерное моделирование

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бояршинов, М. Г. Прикладные задачи вычислительной математики и механики : учебное пособие / М. Г. Бояршинов. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-4487-0689-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93067.html">https://www.iprbookshop.ru/93067.html</a>	ЭР*	30	100%	+
2	Магомедов, К. М. Сеточно-характеристические численные методы : учебное пособие для вузов / К. М. Магомедов, А. С. Холодов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04220-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470990">https://urait.ru/bcode/470990</a>	ЭР*	30	100%	+
3	Игумнов, Л. А. Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений : учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-528-00268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80906.html">https://www.iprbookshop.ru/80906.html</a>	ЭР*	30	100%	+
4	Эварт, Т. Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений : учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздьяев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91119.html">https://www.iprbookshop.ru/91119.html</a>	ЭР*	30	100%	+
5	Игумнов, Л. А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций : учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-528-00256-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80905.html">https://www.iprbookshop.ru/80905.html</a>	ЭР*	30	100%	+

6	Макоха, А. Н. Основы вычислительной математики, математического и информационного моделирования : лабораторный практикум / А. Н. Макоха, М. А. Дерябин. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 196 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/83228.html">https://www.iprbookshop.ru/83228.html</a>	ЭР*	30	100%	+
---	--	-----	----	------	---

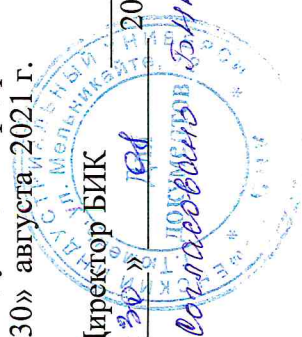
ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой БИМ \_\_\_\_\_ О.М. Барбаков

«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«30» \_\_\_\_\_ 2021 г.




*Сотрудник М.М. Волынский*

**Дополнения и изменения**  
**к рабочей учебной программе по дисциплине**  
Вычислительная математика  
на 2020/2021 учебный год

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):

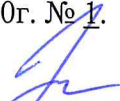
1. Актуализирована карта методического обеспечения.
2. Внесены изменения в базы данных и информационные справочные системы:
  - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Электронного издательства ЮРАЙТ» изменила адрес сайта – [www.uraib.ru](http://www.uraib.ru)
  - Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета, адрес сайта – [www.webirbis.tsogu.ru](http://www.webirbis.tsogu.ru)
  - Электронно – библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Консультант студента» добавился адрес сайта – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - Национальная электронная библиотека (НЭБ), адрес сайта – [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)

Дополнения и изменения внес  
к.с.н., доцент кафедры БИМ

  
\_\_\_\_\_/ М.А. Аханова  
(подпись)


Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «28» \_\_08\_\_ 2020г. № 1.

Заведующий кафедрой БИМ

  
\_\_\_\_\_/ О.М. Барбаков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой БИМ

  
\_\_\_\_\_/ О.М. Барбаков  
(подпись)

«28» \_\_08\_\_ 2020г.

✓

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины**

**Вычислительная математика**


на 2021- 2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Актуализирована карта методического обеспечения.
2. Для эффективной организации образовательного процесса при проведения онлайн - занятий в материально – техническое обеспечение дисциплины добавляется бесплатная версия свободно – распространяемого ПО – ZOOM.

Дополнения и изменения внес:

канд. соц. наук, доцент кафедры БИМ

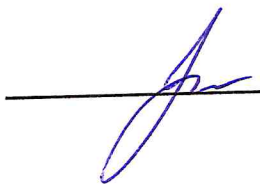


М.А. Аханова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры бизнес-информатики и математики.

Протокол от «30» августа 2021 г. № 1.

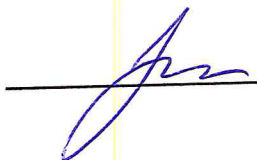
Заведующий кафедрой БИМ



О.М. Барбаков

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой БИМ



О.М. Барбаков

«30» августа 2021 г.