


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«24» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2020

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «**Компьютерные технологии в математике**» являются формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения компьютерных технологий в математике.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б1.В.ДВ.9 «Компьютерные технологии в математике»** относится к вариативной части Блока 1. (дисциплины по выбору).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Технология программирования и работа на ЭВМ
- Математический анализ
- Алгебра
- Аналитическая геометрия
- Математические методы в экономике/Математические методы в управлении

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Численные методы
- Математические методы в физике/ Математические методы в экологии  
Математические методы в биологии/ Математические методы в химии
- Вводный курс информатики/Основы вычислительной техники
- Практики
- Выпускная квалификационная работа.

## 2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	Знать основы: 1) математического анализа, 2) алгебры, 3) аналитической геометрии	Уметь использовать фундаментальные знания в области: 1) математического анализа, 2) алгебры, 3) аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	Владеть навыками использования фундаментальных знаний в области: 1) математического анализа, 2) алгебры, 3) аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности
2.	ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: 1) возможности решения стандартных задач математики, 2) основы информационной культуры, 3) возможности применения компьютерных технологий	Уметь: 1) решать стандартные задачи математики, 2) использовать основы информационной культуры, 3) применять компьютерные технологии	Владеть: 1) навыками решения стандартных математики, 2) использования основ информационной культуры, 3) применения компьютерных технологий
3.	ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с	Знать: 1) основные принципы работы с компьютерными технологиями,	Уметь применять: 1) основные принципы работы с компьютерными технологиями,	Владеть навыками: 1) применения основных принципов работы с компьютерными технологиями,

	применением современных вычислительных систем	2) основные компьютерные технологии для реализации математических алгоритмов, 3) возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов	2) основные компьютерные технологии для реализации математических алгоритмов, 3) возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов	ми, 2) основных компьютерных технологий для реализации математических алгоритмов, 3) возможностей прикладного программного обеспечения для математических расчетов
--	---	--	--	--

### КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ

<b>Цель дисциплины</b>	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения компьютерных технологий в математике.
------------------------	--

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

#### Общепрофессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	Знать основы: 1) математического анализа, 2) алгебры, 3) аналитической геометрии. Уметь использовать фундаментальные знания в области: 1) математического анализа, 2) алгебры, 3) аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности.	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Реферат, собеседование, индивидуальное домашнее задание (ИДЗ), отчет по лабораторной работе (ЛР).	<b>Пороговый</b> Знает основы математического анализа, алгебры, аналитической геометрии. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности на базовом

		<p>Владеть навыками использования фундаментальных знаний в области: 1) математического анализа, 2) алгебры, 3) аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности.</p>			<p>уровне.  <b>Повышенный</b>  Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности на продвинутом уровне.  Владеет навыками использования фундаментальных знаний в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	<p>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать: 1) возможности решения стандартных задач математики, 2) основы информационной культуры, 3) возможности применения компьютерных технологий.  Уметь: 1) решать стандартные задачи математики, 2) использовать основы информационной культуры, 3) применять компьютерные технологии.  Владеть навыками: 1) решения стандартных математики, 2) использования ос-</p>	<p>Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.</p>	<p>Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР.</p>	<p><b>Пороговый</b>  Знает возможности решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением компьютерных технологий.  Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных</p>

		нов информационной культуры, 3) применения компьютерных технологий.			технологий на базовом уровне. <b>Повышенный</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий на продвинутом уровне. Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением компьютерных технологий.
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знать: 1) основные принципы работы с компьютерными технологиями, 2) основные компьютерные технологии для реализации математических алгоритмов, 3) возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов. Уметь применять: 1) основные принципы работы с компьютерными технологиями, 2) основные компью-	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР	<b>Пороговый</b> Знает применение современных вычислительных систем в математике. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем на базовом уровне. <b>Повышенный</b> Способен находить, анали-

		<p>терные технологии для реализации математических алгоритмов, 3) возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов.</p> <p>Владеть навыками применения: 1) основных принципов работы с компьютерными технологиями, 2) основных компьютерных технологий для реализации математических алгоритмов, 3) возможностей прикладного программного обеспечения для математических расчетов.</p>			<p>зировать, реализовывать программу и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем на продвинутом уровне.</p> <p>Владеет навыками поиска, анализа, программной реализации и использования на практике математических алгоритмов, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p>
--	--	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 4
			часов
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>		54	54
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
<b>2. Самостоятельная работа студента (всего)</b>		54	54
В том числе			
<b>СРС в семестре</b>		54	54
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
<b>Другие виды СРС</b>			
Подготовка к выполнению лабораторных работ		12	12
Выполнение заданий при подготовке к отчетам по лабораторным работам и собеседованиям		13	13
Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников		13	13
Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов		11	11
Знакомство с программами для подготовки текстов.		3	3
Знакомство с программами для математических расчетов.		2	2
<b>СРС в период сессии</b>		-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	<b>3</b>	<b>3</b>
	экзамен (Э)	-	-
<b>ИТОГО: общая трудоемкость</b>			
		часов	108
		зач. ед.	3

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).



## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Подготовка математических текстов.	Система Word. Формулы в системе Word.
4	2	Обзор пакетов для вычислений.	Пакеты Excel, Maple, Mathcad, их базовые возможности.
4	3	Решение уравнений и неравенств.	Матричные вычисления, решение линейных уравнений и систем, решение нелинейных уравнений и систем, вычисление корней многочленов, решение неравенств в Excel, Maple, Mathcad.
4	4	Построение графиков.	Построение графиков функций, поверхностей в Maple, Mathcad, графическая проверка решений уравнений и неравенств.
4	5	Решение типовых задач математического анализа.	Вычисление пределов, дифференцирование, интегрирование скалярных и векторных функций одной и нескольких переменных, суммирование рядов в Maple, Mathcad с графической визуализацией результатов.
4	6	Решение типовых оптимизационных задач.	Решение типовых оптимизационных задач в Maple, Mathcad.
4	7	Решение задач теории дифференциальных уравнений.	Решение линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, построение полей направлений, интегральных кривых и траекторий в Maple, Mathcad.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
4	1	Подготовка математических текстов.	2	2	-	6	10	*
4	2	Обзор пакетов для вычислений.	2	-	2	4	8	*
4	3	Решение уравнений и неравенств.	2	2	2	6	12	4 неделя Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР
4	4	Построение графиков.	2	4	4	8	18	8 неделя Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР
4	5	Решение типовых задач математического анализа.	4	4	4	10	22	12 неделя Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР
4	6	Решение типовых оптимизационных задач.	2	4	2	10	18	15 неделя Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР
4	7	Решение задач теории дифференциальных уравнений.	4	2	4	10	20	18 неделя Реферат, собеседование, ИДЗ, отчет по ЛР
4		<b>Разделы дисциплины № 1-7.</b>	-	-	-	-	-	<b>Зачет</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

\*Первые занятия в компьютерном классе имеют вводный характер. Знания, умения и владения в области подготовки математических текстов и использования базовых возможностей математических пакетов используются в ходе текущего контроля на протяжении всего семестра.

### 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	1,2	Подготовка математических текстов. Обзор пакетов для вычислений.	Введение	2
4	3	Решение уравнений и неравенств.	Решение уравнений и неравенств.	2
4	4	Построение графиков.	Построение графиков.	4
4	5	Решение типовых задач математического анализа.	Решение типовых задач математического анализа.	4
4	6	Решение типовых оптимизационных задач.	Решение типовых оптимизационных задач.	4
4	7	Решение задач теории дифференциальных уравнений.	Решение задач теории дифференциальных уравнений.	2
<b>ИТОГО в семестре</b>				<b>18</b>

**2.4. Примерная тематика курсовых работ:** курсовые работы не предусмотрены.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
4	1	Подготовка математических текстов.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников. Знакомство с программами для подготовки текстов.	2 1 3
4	2	Обзор пакетов для вычислений.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников. Знакомство с программами для математических расчетов.	1 1 2
4	3	Решение уравнений и неравенств.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Выполнение заданий при подготовке к отчетам по лабораторным работам и собеседованиям Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов.	1 2 1 2
4	4	Построение графиков.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Выполнение заданий при подготовке к отчетам по лабораторным работам и собеседованиям Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов.	2 2 2 2
4	5	Решение типовых задач математического анализа.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Выполнение заданий при подготовке к отчетам по лабораторным работам и собеседованиям Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов.	2 3 2 3
4	6	Решение типовых оптимизационных задач.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Выполнение заданий при подготовке к отчетам по лабораторным работам и собеседованиям Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов.	2 3 3 2
4	7	Решение задач теории дифференциальных уравнений.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Выполнение заданий при подготовке к отчетам по лабораторным работам и собеседованиям Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников	2 3 3

		Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов.	2
<b>ИТОГО</b>			<b>54</b>

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) подготовку к лабораторным работам,
- 4) выполнение индивидуальных домашних заданий.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом необходимо прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки утверждений, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в учебной литературе.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо разобрать алгоритмы и примеры решения типовых задач, приведенные на лекции и в учебной литературе.

Индивидуальное домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после занятий или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Подготовка к зачету для студента заключается в систематической проработке теоретического материала и выполнении индивидуальных домашних заданий.

### 3.2. График работы студента

Семестр № 4

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование*	Сб	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Индивидуальные домашние задания**	ИДЗ	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Реферат***	Реф	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Защита лабораторных работ*	ЗЛР	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+

\*Собеседование – часть защиты лабораторной работы – рекомендуется проводить в индивидуальной форме или в микрогруппах по билетам, включающим теоретический материал, изученный в ходе аудиторных или самостоятельных занятий, по каждой теме.

\*\*В рамках индивидуальных заданий рекомендуется подготовка докладов, дополняющих лекционный материал в ходе лабораторных и практических занятий.

\*\*\*Часть материала, изученного самостоятельно по разделу, рекомендуется представлять в виде реферата при отчете по разделам дисциплины.

### **3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **3.3.1. Индивидуальные домашние задания.**

Тематика заданий:

- Решение уравнений и неравенств,
- Построение графиков,
- Решение типовых задач математического анализа,
- Решение типовых оптимизационных задач,
- Решение задач теории дифференциальных уравнений.

Для подготовки к выполнению индивидуальных домашних достаточно активной работы студента на практических занятиях, на лабораторных занятиях и на лекциях. С целью систематизации навыков решения задач и повторения материала студент может решить задания, приведенные в разделе «Примеры оценочных средств».



#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)**

**4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине не применяется.**

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428781">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428781</a> (дата обращения: 18.07.2018).	2-7	4	ЭБС	1
2	Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 328 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71713">http://e.lanbook.com/book/71713</a> — Загл. с экрана. (дата обращения: 18.07.2018).	2-7	4	ЭБС	1

### 5.2. Дополнительная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6

1.	Давыдов, Е. Г. Решение математических задач с помощью программных пакетов Scientific WorkPlace, Scientific Notebook, Mathcad, Mathematica и Matlab : [учебное пособие] / Е. Г. Давыдов. - М. : ЛИБРОКОМ, 2012. - 240 с.	1-7	4	5	
2.	Кирьянов Д. В. Mathcad 15 / Mathcad Prime 1.0. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 432 с.	2-7	4	3	
3.	Тарасевич Ю. Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и LATEX 2 при решении математических задач и подготовке математических и естественно-научных текстов. - 3-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2012. - 136 с.	2-7	4	5	
4.	Чичкарев, Е.А. Компьютерная математика с Maxima [Электронный ресурс] / Е.А. Чичкарев. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 459 с. : граф. - Библиогр. в кн. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428974">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428974</a> ((дата обращения: 18.07.2018).	1	4	ЭБС	1

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2018).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 29.06.2018).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – 29.06.2018).

8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 29.06.2018).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

#### 5.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
3. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.**

Для проведения лекционных занятий используется стандартно оборудованная лекционная аудитория.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.**

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения лабораторных работ требуется специализированный класс с программными средствами MSOffice, OpenOffice или LibreOffice.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Дополнительное конспектирование литературы. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом или лабораторном занятии. Уделить внимание следующим понятиям: матричные вычисления в Excel, графика в Maple, вычисления в Mathcad.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные работы	Выполнение типовых математических расчетов в помощь компьютерных программ. Подготовка к выполнению индивидуальных заданий.
Индивидуальные домашние задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Выполнение типовых расчетных работ.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса  
**Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plugin	Свободно распространяемое ПО

**Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows <sup>1</sup>	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plugin	Свободно распространяемое ПО

**11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ**

**11.1. Практические занятия**

---

Практические занятия проводятся согласно тематическому плану. На них отрабатываются способы решения типовых задач, бакалавры знакомятся с применением компьютерных программ для математических вычислений, условиями их применения. Прививаются навыки самостоятельной деятельности при изучении учебного материала.

Планируются практические занятия по следующим темам.

1. Обзор пакетов для вычислений (2 часа).
2. Решение уравнений и неравенств (2 часа).
3. Построение графиков (4 часа).
4. Решение типовых задач математического анализа (4 часа).
5. Решение типовых оптимизационных задач (2 часа).
6. Решение задач теории дифференциальных уравнений (4 часа).

## **11.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия проводятся согласно тематическому плану. На них отрабатываются основные способы решения вычислительных задач на компьютере. Отрабатывают навыки использования компьютерных программ для типовых математических расчетов. Прививаются навыки самостоятельной деятельности при изучении учебного материала.

Планируются лабораторные занятия по следующим темам.

1. Подготовка математических текстов (2 часа).
2. Решение уравнений и неравенств (2 часа).

### *Контрольные вопросы*

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений в Excel, Mathcad, Maple.
2. Решение неравенств в пакете Maple.
3. Использование надстройки «Поиск решений» для решения уравнений в Excel.

### *Примерные задания*

- а) Найдите решение СЛАУ с заданной расширенной матрицей двумя способами:
  - 1) с помощью обратной матрицы в программах Mathcad, Maple, Excel;
  - 2) с помощью строенной команды в программах Mathcad, Maple.Выполните проверку результата.
- б) Найдите решения с помощью программ Mathcad, Maple, Excel (для этого посмотрите на график, если потребуется, используйте различные начальные условия или приближения). Для контроля результата в программах Mathcad и Maple постройте график функции, для которой вычисляются корни.
- в) Найдите решения системы с помощью программ Mathcad, Maple (для этого посмотрите на кривые, определяемые неявно данными уравнениями – см. л/р № 3, если потребует-



- ся, используйте различные начальные приближения для поиска).
- г) Решите неравенство в программе Maple (результат подтвердите графически, построив график функции из левой части неравенства).
- д) Найдите все корни многочлена с помощью встроенной команды в программе Mathcad (результат подтвердите графически).

1.	а) $\left( \begin{array}{cccc c} 3 & 5 & -3 & 2 & 12 \\ 4 & -2 & 5 & 3 & 27 \\ 7 & 8 & -1 & 5 & 40 \\ 6 & 4 & 5 & 3 & 41 \end{array} \right),$	б) $x^4 - 13x^2 + 36 - \frac{1}{x} = 0$ , в) $\begin{cases} \sin(x+1) - y = 1.2 \\ 2x + \cos y = 2 \end{cases},$ г) $\frac{(16 - x^2)(4x^2 + 15x - 4)}{x^3 + 64} \leq 0$ , д) $4x^3 + x^2 - 3.$
2.	а) $\left( \begin{array}{cccc c} 3 & 3 & 4 & -5 & 9 \\ 5 & -7 & 8 & 2 & 18 \\ 4 & 5 & -7 & -3 & -5 \\ 7 & 8 & 3 & 4 & -2 \end{array} \right),$	б) $x - \frac{1}{1+x^2} = 0$ , в) $\begin{cases} \sin x + 2y = 2 \\ \cos(y-1) + x = 0.7 \end{cases}$ г) $\frac{(x-6)(x^2 - 9x + 18)}{x^3 - 36x} \leq 0$ , д) $x^3 + 20x^2 + x.$

### 3. Построение графиков (4 часа).

#### Контрольные вопросы

1. Построение графиков функций, кривых, заданных параметрически на плоскости, кривых в полярных координатах в Mathcad, Maple.
2. Неявное задание кривых, семейство линий уровня в пакете Maple.

#### Примерные задания

1. Постройте графики функций а)-д) и дополнительно:
  - а) приближенно по графику определите какой-либо аргумент, при котором  $y = y_0$  (для этого «сфокусируйте» окно с графиком; вместе с графиком на плоскости изобразите его касательную в точке с абсциссой  $x_0$  (как график многочлена Тейлора первого порядка) и график многочлена Тейлора третьего порядка в точке  $x = x_0$ ;
  - б) постройте оба графика на одной плоскости;
  - в) добавьте свой пример кривой на ту же полярную плоскость;
  - г) добавьте на ту же плоскость свой пример кривой – для нечетного варианта эпициклоиду, для четного гипоциклоиду;
  - д) добавьте свой пример поверхности (выберите вторую функцию самостоятельно); на отдельном рисунке постройте семейство линий уровня для поверхности из задания и на отдельном рисунке в Maple постройте линию  $z = z_0$  как кривую, заданную неявно ( $z_0$  выберите самостоятельно).
2. Самостоятельно придумайте аналитическое задание и постройте график кусочно-заданной функции на декартовой или на полярной плоскости.
3. Самостоятельно придумайте аналитическое задание и постройте в пространстве (только в пакете Maple):
  - кривую (задайте параметрически),
  - поверхность, заданную неявно (фактически поверхность уровня функции трех переменных),
  - поверхность в каких-либо криволинейных координатах (например, в сферических или цилиндрических).

№	а) $y = f(x)$	Б)	В) полярная пл.	Г) ФЗП	Д) поверхность
1.	$y = (x^2 - 1)\cos(x)$ $x_0 = 0, y_0 = 1$	$y = \sqrt{x} \ln x$ $y = \frac{1}{2} \ln \frac{x-1}{x+1}$	$\rho = \varphi^2$	$x = t - \sin t$ $y = 1 - \cos t$	$z = xy^3 - x^2y^2 - y^3 - x^2 + 2x$
2.	$y = e^{\sin(x)}$ $x_0 = 0, y_0 = 2$	$y = xe^x$ $y = (x+2)e^{1/x}$	$\rho = \sin \varphi$	$x = t \cos t,$ $y = t \sin t$	$z = \sqrt{x^2 + y} + xy - 2y;$

#### 4. Решение типовых задач математического анализа (4 часа).

##### Контрольные вопросы

1. Вычисление пределов.
2. Вычисление производных.
3. Вычисление интегралов.
4. Вычисление суммы ряда.

##### Примерные задания

- 1) вычислите пределы а)-в);
- 2) а) вычислите производные до порядка 3 включительно в точке  $a$  (в Maple используйте команду «subs»); б) вычислите:  $grad z(M)$  (и изобразите векторное поле градиента – см. – л/р № 2),  $\frac{\partial z(M)}{\partial l}$ ,  $l$  – направление от А к В; найдите уравнение касательной плоскости к графику функции (т.е. к поверхности  $z = f(x, y)$ ) в точке М, сделайте графическую иллюстрацию касания ;
- 3) а) вычислите интеграл, приведите в Maple графическую интерпретацию вычисления соответствующей интегральной суммы (см. – л/р № 3); б) вычислите с помощью интегралов: площадь области (Р), ограниченной кривыми  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$  (для этого найдите точки пересечения кривых, решив уравнение, изобразите кривые);
- 4) а) найдите сумму числового ряда (предварительно подберите выражение для общего члена ряда); б) найдите сумму числового ряда; в) найдите сумму функционального.

№	1	2	3	4
1.	а) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{n+3} - \sqrt{n}) \frac{1+2+2^2+\dots+2^n}{1+3+3^2+\dots+3^n}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\log_3(1+2x)}$ в) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (x^2 + y^2) \sin \frac{1}{xy}$	а) $y = (e^{3x})^{\arcsin x}$ , $a = 0$ ; б) $z = 3x^4 + xy + y^3$ , $A(1,1), B(0,2), M(1,2)$	а) $\int_0^2 e^{\sqrt{\frac{2-x}{2+x}}} \frac{dx}{(2+x)\sqrt{4-x^2}}$ б) $f(x) = x^2$ , $g(x) = \sqrt{x}$	$1 - \frac{1}{5} + \frac{1}{9} - \frac{1}{13} + \dots$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{4n^2 + 4n - 3}$ $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{1+x^n}$

2.	а) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left( \frac{2+4+6+\dots+2n}{\sqrt{4n^4+6n^2+4}} - \frac{\sqrt[3]{n^2 \sin(n!)}}{(n+1)} \right)$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x}-2}{\sqrt{2-x}-1}$ в) $\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow -\infty}} \frac{x+y}{x^2+y^2}$	а) $y = (\cos x)^{\exp(2x)} \cdot (e^{2x})^x$ , $a = 0$ ; б) $z = x^2 + xy + y^2$ , $A(3,1), B(6,5), M(3,1)$	а) $\int_{\arctan(1/2)}^{\pi/2} \frac{dx}{(1+\sin x - \cos x)^2}$ б) $f(x) = -x^2 + 3$ , $g(x) = x^2 + 1$	$1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{7} - \frac{1}{10} + \dots$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 - 84n - 13}$ $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin nx}{n^2}$
----	---	---	---	---

5. Решение типовых оптимизационных задач (4 часа).

*Контрольные вопросы*

1. Решение задач симплекс-методом в пакете Maple.
2. Использование надстройки «Поиск решений» для оптимизации в Excel.
3. Решение задач оптимизации в пакете Mathcad.

*Примерные задания*

- а) вычислите наибольшее и наименьшее значения и соответствующие точки экстремума линейной функции при заданных линейных ограничениях в пакетах Excel, Mathcad, Maple (в Maple для вычисления экстремумов используйте команду «subs»); в Maple изобразите графически множество допустимых значений переменных;
- б) найдите наибольшее и наименьшее значения (и соответствующие точки экстремума) нелинейной функции на множестве  $D$  в пакете Mathcad;
- в) решите транспортную задачу в Excel.

1.	<p>а) <math>f(x_1, x_2) = 3x_1 + 4x_2</math>, <math>\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ 2x_1 - x_2 \geq 4 \end{cases}</math>, <math>x_1 \geq 0, x_2 \geq 0</math>;</p> <p>б) <math>z = x^2 + 2xy - 4x + 8y</math>, <math>y^2 = x</math>, <math>y = x^3</math>;</p> <p>в) карьероуправление добывает щебень на нескольких карьерах (К) и заключило договоры на год о поставках щебня на строящиеся участки дорог (У):</p> <table border="1" data-bbox="316 1317 1372 1697"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Карьеры</th> <th rowspan="2">Годовые планы производства щебня, тыс. т</th> <th colspan="4">Затраты на доставку 1 тыс. т щебня из карьера на участок дороги, тыс. руб.</th> </tr> <tr> <th>У1</th> <th>У2</th> <th>У3</th> <th>У4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К1</td> <td>220</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>К2</td> <td>180</td> <td>8</td> <td>14</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>К3</td> <td>210</td> <td>3</td> <td>25</td> <td>23</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>К4</td> <td>390</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>29</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Годовые заказы участков, тыс. дет.</td> <td>27</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>требуется составить план перевозок щебня с наименьшими транспортными расходами.</p>	Карьеры	Годовые планы производства щебня, тыс. т	Затраты на доставку 1 тыс. т щебня из карьера на участок дороги, тыс. руб.				У1	У2	У3	У4	К1	220	20	22	10	7	К2	180	8	14	7	6	К3	210	3	25	23	8	К4	390	4	9	29	5	Годовые заказы участков, тыс. дет.		27	18	20	35			0	0	0	0
Карьеры	Годовые планы производства щебня, тыс. т			Затраты на доставку 1 тыс. т щебня из карьера на участок дороги, тыс. руб.																																											
		У1	У2	У3	У4																																										
К1	220	20	22	10	7																																										
К2	180	8	14	7	6																																										
К3	210	3	25	23	8																																										
К4	390	4	9	29	5																																										
Годовые заказы участков, тыс. дет.		27	18	20	35																																										
		0	0	0	0																																										
2.	<p>а) <math>f(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2</math>, <math>\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 4, \\ x_1 \leq 6, x_2 \leq 7, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 6 \end{cases}</math>, <math>x_1 \geq 0, x_2 \geq 0</math>;</p> <p>б) <math>z = xye^{-x^2-y^2}</math>, <math>D: x \leq 0, y \leq 0, x^{2/3} + y^{2/3} \leq 3</math>;</p> <p>в) торговой фирме требуется составить план перевозок коробок с мылом со своих складов (С) в несколько магазинов с наименьшими затратами.</p>																																														

		Затраты на доставку 1 коробки со склада в магазин, тыс. руб.			
Склады	Количества коробок, шт	Ромашка	Василек	Одуванчик	Кактус
С А	180	9	19	24	20
С Б	320	26	15	4	7
С В	250	10	12	6	5
С Г	140	14	6	9	10
Заказы магазинов, шт.		400	130	160	200

6. Решение задач теории дифференциальных уравнений (2 часа).

*Контрольные вопросы*

1. Графическое исследование дифференциальных уравнений.
2. Интегрирование дифференциальных уравнений.

*Примерные задания*

Найдите решение задачи Коши для уравнения а) при начальных условиях б), в Maple (пакет DEtools, функция **dsolve**) найдите общее решение для уравнения а); приведите 2 примера интегрирования ДУ первого порядка, постройте поле направлений; найдите решение задачи Коши для системы в), а также в Mathcad изобразите графики компонент решения, а в Maple (функция **deplot3d**) постройте интегральную кривую.

1.	а) $y'' - 4y' + 8y = e^{2x} + \sin 2x$ ; б) $y(1) = -1, y'(1) = 0$ ; в) $\begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} + x + ctg^2 t = 0, \end{cases}$ $x(\pi/2) = 1, y(\pi/2) = 0$
2.	а) $y'' - 5y' = 3x^2 + \sin 5x$ ; б) $y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = 1$ ; в) $\begin{cases} \dot{x} = 2x + y + e^t \\ \dot{y} = -2x + 2t \end{cases}$ $x(0) = 1, y(0) = 0$ .

### 11.3. Примеры оценочных средств

Вид контроля	Форма контроля	Примеры оценочных средств
ВК	Собеседование	Вариант № 1 1. Определение производной функции одной вещественной переменной в точке. 2. Условие существования ненулевого решения однородной СЛАУ.
Тат	Лабораторная работа № 1	С помощью программ Mathcad, Maple, Excel выполните следующие типы заданий по личным вариантам. 1. Найдите решение СЛАУ с заданной расширенной матрицей. 2. Найдите все решения уравнения. 3. Найдите все решения системы уравнений. 4. Решите неравенство. 5. Найдите все корни многочлена.
Тат	Лабораторная работа № 2	С помощью программ Mathcad, Maple выполните следующие типы заданий по личным вариантам. 1. Постройте графики функций, заданных явно, на декартовой плоскости, на полярной плоскости. 2. Постройте графики функций, заданных параметрически. 3. Постройте в пространстве: кривую, поверхность. 4. Постройте семейство линий уровня на плоскости. 5. Постройте векторное поле на плоскости, в пространстве.
	Лабораторная работа № 3	С помощью программ Mathcad, Maple выполните следующие типы заданий по личным вариантам. 1. Вычислите пределы. 2. Вычислите производные. 3. Вычислите первообразную. 4. Вычислите площадь фигуры. 4. Найдите сумму ряда.
	Лабораторная работа № 4	С помощью программ Mathcad, Maple выполните следующие типы заданий по личным вариантам. 1. Вычислите наибольшее и наименьшее значения функции при интервальных ограничениях. 2. Вычислите наибольшее и наименьшее значения линейной функции при линейных ограничениях. 3. Для задания 2 оцените промежутки изменения параметров задачи, в которых точки экстремума не изменяются. 4. Вычислите наибольшее и наименьшее значения нелинейной функции при произвольных ограничениях. 5. Решите транспортную задачу.
	Лабораторная работа № 5	С помощью программ Mathcad, Maple выполните следующие типы заданий по личным вариантам. 1. Постройте решение задачи Коши для заданных обыкновенных дифференциальных уравнений. 2. Постройте решение задачи Коши для заданной системы обыкновенных дифференциальных уравнений. 3. Постройте поле направлений. 4. Постройте график решения, интегральную кривую, семейство интегральных кривых для задания 1.

		5. Проверьте устойчивость линейной системы с постоянными коэффициентами, постройте семейство траекторий.
ПрАт	Зачет	Зачет получает студент, отчитавшийся по всем лабораторным работам.

## Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа:

Одобрена на 20\_\_/20\_\_ учебный год. Протокол №\_\_ заседания кафедры от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Одобрена на 20\_\_/20\_\_ учебный год. Протокол №\_\_ заседания кафедры от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Одобрена на 20\_\_/20\_\_ учебный год. Протокол №\_\_ заседания кафедры от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)  
для промежуточного контроля успеваемости***

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Решение уравнений и неравенств.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	зачет
2	Построение графиков.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	
3	Решение типовых задач математического анализа.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	
4	Решение типовых оптимизационных задач.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	
5	Решение задач теории дифференциальных уравнений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	знать	
		1 основы математического анализа	ОПК1 З1
		2 основы алгебры	ОПК1 З2
		3 основы аналитической геометрии	ОПК1 З3
		уметь	
		1 использовать фундаментальные знания в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности	ОПК1 У1
		2 использовать фундаментальные знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности	ОПК1 У2
		3 использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	ОПК1 У3



		<b>владеть</b>	
		1 навыками использования фундаментальных знаний в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности	ОПК1 В1
		2 навыками использования фундаментальных знаний в области алгебры в будущей профессиональной деятельности	ОПК1 В2
		3 навыками использования фундаментальных знаний в области аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	ОПК1 В3
		<b>знать</b>	
		1 возможности решения стандартных задач математики	ОПК2 З1
		2 основы информационной культуры	ОПК2 З2
		3 возможности применения компьютерных технологий	ОПК2 З3
		<b>уметь</b>	
		1 решать стандартные задачи математики	ОПК2 У1
		2 использовать основы информационной культуры	ОПК2 У2
		3 применять компьютерные технологии	ОПК2 У3
		<b>владеть</b>	
		1 навыками решения стандартных математики	ОПК2 В1
		2 навыками использования основ информационной культуры	ОПК2 В2
		3 навыками применения компьютерных технологий	ОПК2 В3
ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		
		<b>знать</b>	
		1 основные принципы работы с компьютерными технологиями	ОПК4 З1
		2 основные компьютерные технологии для реализации математических алгоритмов	ОПК4 З2
		3 возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов	ОПК4 З3
		<b>уметь</b>	
		1 применять основные	ОПК4 У1
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем		

		принципы работы с компьютерными технологиями	
		2 применять основные компьютерные технологии для реализации математических алгоритмов	ОПК4 У2
		3 применять возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов	ОПК4 У3
		владеть	
		1 навыками применения основных принципов работы с компьютерными технологиями	ОПК4 В1
		2 навыками применения основных компьютерных технологий для реализации математических алгоритмов	ОПК4 В2
		3 навыками применения возможностей прикладного программного обеспечения для математических расчетов	ОПК4 В3

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет)

При защите лабораторных работ (темы и содержание заданий см. выше) студент демонстрирует компоненты компетенций (перечислены ранее). С этой целью в ходе устного собеседования студент показывает ход выполнения расчетов, показывает знание соответствующего математического аппарата, показывает владение компьютерными технологиями для математических расчетов.

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Решение СЛАУ в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
2	Решение СЛАУ в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
3	Решение СЛАУ в пакете Excel	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3;

		ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
4	Решение уравнений и неравенств, систем уравнений в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
5	Решение уравнений в пакетах Mathcad и Excel	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
6	Графики функций одной переменной в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
7	Графики функций одной переменной в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
8	Пространственная графика в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
9	Пространственная графика в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
10	Вычисление пределов в пакетах Mathcad и Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
11	Решение задач дифференциального исчисления в пакетах Mathcad и Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3

<b>12</b>	Решение задач интегрального исчисления в пакетах Mathcad и Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>13</b>	Ряды в пакетах Mathcad и Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>14</b>	Решение нелинейных оптимизационных задач в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>15</b>	Решение нелинейных оптимизационных задач в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>16</b>	Решение оптимизационных задач в пакете Excel	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>17</b>	Дифференциальные уравнения в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>18</b>	Системы дифференциальных уравнений в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>19</b>	Дифференциальные уравнения в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>20</b>	Системы дифференциальных уравнений в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3;

		ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>21</b>	Решение линейных оптимизационных задач в пакете Mathcad	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>22</b>	Решение линейных оптимизационных задач в пакете Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>23</b>	Приближенные вычисления	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>24</b>	Символьные вычисления	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3
<b>25</b>	Пакеты Mathcad и Maple	ОПК1 31, 32, 33, ОПК1 У1, У2, У3, ОПК1 В1, В2, В3; ОПК2 31, 32, 33, ОПК2 У1, У2, У3, ОПК2 В1, В2, В3; ОПК4 31, 32, 33, ОПК4 У1, У2, У3, ОПК4 В1, В2, В3

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Математика».

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно

справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»**

Утверждаю:  
Декан физико-математического факультета  
 Н.Б. Федорова  
«24» апреля 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ**

**по направлению подготовки**

01.03.01 Математика

направленность (профиль)

**«Преподавание математики и информатики»**

Квалификация **бакалавр**

Рязань 2020

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «**Компьютерные технологии в математике**» являются формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения компьютерных технологий в математике..

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина относится к базовой части (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина изучается на 2 курсе (4 семестр).

**3. Трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

**4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**



№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	Знать основы: 4) математического анализа, 5) алгебры, 6) аналитической геометрии	Уметь использовать фундаментальные знания в области: 4) математического анализа, 5) алгебры, 6) аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности	Владеть навыками использования фундаментальных знаний в области: 4) математического анализа, 5) алгебры, 6) аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности
2.	ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: 4) возможности решения стандартных задач математики, 5) основы информационной культуры, 6) возможности применения компьютерных технологий	Уметь: 4) решать стандартные задачи математики, 5) использовать основы информационной культуры, 6) применять компьютерные технологии	Владеть: 4) навыками решения стандартных математики, 5) использования основ информационной культуры, 6) применения компьютерных технологий
3.	ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знать: 4) основные принципы работы с компьютерными технологиями, 5) основные компьютерные технологии для реализации	Уметь применять: 4) основные принципы работы с компьютерными технологиями, 5) основные компьютерные технологии для реализации	Владеть навыками: 4) применения основных принципов работы с компьютерными технологиями, 5) основных компьютерных технологий

			математических алгоритмов, б) возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов	математических алгоритмов, б) возможности прикладного программного обеспечения для математических расчетов	для реализации математических алгоритмов, б) возможностей прикладного программного обеспечения для математических расчетов
--	--	--	---	---	---

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения**  
Зачет (4 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.