



Составитель(и): Калитина Вера Владимировна, канд.пед.наук  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «20» марта 2023г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» (№1547 от 9.12.2016 г.) и примерной основной образовательной программы (№09.02.07-170511 от 11.05.2017 г.), профессионального стандарта «Специалист по информационным системам» (№896н от 18.11.2014 г.) и примерной учебной программы Численные методы

Программа обсуждена на заседании кафедры  
«Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем»

протокол № 7 «20» марта 2023г.

Заведующий кафедрой ИТ и МОИС

Бронов С.А., доктор техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ «20» марта 2023г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института  
Экономики и управления АПК \_\_\_\_\_ протокол № 7 «21» марта 2023г.

Председатель методической комиссии  
Рожкова А.В., ст. преподаватель.

\_\_\_\_\_ «21» марта 2023г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедры по специальности

Бронов С.А., доктор техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ «21» марта 2023г.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	13
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....	13
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9) .....	14
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ») .....	14
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>17</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>18</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	19
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	20
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....	<b>22</b>

## **Аннотация**

Дисциплина «Численные методы» является частью общепрофессионального цикла дисциплин подготовки студентов по специальности «Информационные системы и программирование». Дисциплина реализуется в институте Экономики и финансов АПК кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование общих компетенций ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОК-05, ОК-09 профессиональных компетенций ПК-3.4, ПК-5.1 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с базовыми математическими моделями и освоением численных методов решения практических задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, физики, техники и др., а также знакомством с современными направлениями развития численных методов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, проверочных работ и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 50 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 28 часов, практические занятия 20 часов, самостоятельная работа 2 часа.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Численные методы» включена в ОПОП, в цикл общепрофессиональных дисциплин базовой части.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы алгоритмизации и программирования» являются Информационные технологии, Основы алгоритмизации и программирования, Элементы высшей математики

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью дисциплины «Численные методы» является формирование систематических знаний о современных методах прикладной информатики, её месте и роли в системе наук; расширение и углубление понятий математики, информатики, численных методов; развитие абстрактного мышления, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической и информационной культуры.

Задачи дисциплины:

- стимулирование формирования общекультурных компетенций через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов прикладной информатики и вычислительной математики;
- расширение систематизированных знаний в области информатики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования численных методов в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания:</p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>основные виды информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности.</p>
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и	Умения: организовывать работу коллектива и команды; Эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

	команде	Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке Российской Федерации, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p>Умения: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках:</p> <p>заполнять и оформлять профессиональную документацию на государственном и иностранном языках.</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения;</p> <p>знать приемы и способы заполнения и оформления профессиональной документации на государственном и иностранном языках.</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности на государственном и иностранном языках</p>
ПК 3.4.	Проводить сравнительный анализ	<p>Практический опыт:</p> <p>Обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения.</p>

	<p>программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.</p>	<p>Умения: Проводить сравнительный анализ программных продуктов. Проводить сравнительный анализ средств разработки программных продуктов. Разграничивать подходы к менеджменту программных проектов.</p>
		<p>Знания: Основные методы сравнительного анализа программных продуктов и средств разработки. Основные подходы к менеджменту программных продуктов. Основные методы оценки бюджета, сроков и рисков разработки программ.</p>
ПК 5.1.	<p>Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.</p>	<p>Практический опыт: Анализировать предметную область. Использовать инструментальные средства обработки информации. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования информационной системы. Определять состав оборудования и программных средств разработки информационной системы. Выполнять работы предпроектной стадии.</p> <p>Умения: Осуществлять постановку задачи по обработке информации. Выполнять анализ предметной области. Использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений. Работать с инструментальными средствами обработки информации. Осуществлять выбор модели построения информационной системы. Осуществлять выбор модели и средства построения информационной системы и программных средств.</p> <p>Знания: Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации. Основные платформы для создания, исполнения и управления информационной системой. Основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения. Платформы для создания, исполнения и управления информационной системой. Основные процессы управления проектом разработки. Методы и средства проектирования, разработки и тестирования информационных систем.</p>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 50 часов, их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	по семестрам
		№ 3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
в том числе:		
Теоретическое обучение (ТО) (лекции, семинары)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	20	20
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
в том числе:		
контрольные работы		
<b>Вид контроля:</b>		Зачет с оценкой

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Раздел дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
<b>Модуль 1.</b> Элементы теории погрешностей.	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	
<b>Модульная единица 1.1</b> Точность вычислительного эксперимента	8	6	2	
<b>Модуль 2.</b> Численные методы решения алгебраических уравнений.	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	
<b>Модульная единица 2.1</b> Численные методы линейной алгебры	6	4	2	
<b>Модульная единица 2.2</b> Численное решение систем нелинейных уравнений	12	6	6	
<b>Модуль 3.</b> Численное дифференцирование	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Модульная единица 3.1</b> Приближенное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	4	2	
<b>Модульная единица 3.2</b> Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравне-	6	4	2	

ний.				
<b>Модуль 4.</b> Численное интегрирование	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>Модульная единица 4.1</b> Численное решение интегральных уравнений	4	2	2	
<b>Модульная единица 4.2</b> Численное решение уравнений с частными производными	4	2	4	
<b>Итого</b>	<b>50</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>2</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1. Предмет численные методы.

Точность вычислительного эксперимента. Приближенные числа. Понятие погрешности. Погрешности вычислений. Устойчивость, корректность, сходимость методов.

##### Модуль 2. Численные методы решения алгебраических уравнений.

Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.

##### Модуль 3 Численное дифференцирование.

Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное решение краевых задач.

##### Модуль 4. Численное интегрирование.

Формулы Ньютона - Котеса. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.

#### 4.3. Лекционные/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса (семинаров)

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Элементы теории погрешностей</b>		<b>опрос</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Точность вычислительного эксперимента	<b>Лекция №1</b> Введение в предмет «Численные методы»	опрос	2
		<b>Лекция №2</b> Источники погрешностей, теория погрешностей	опрос	2
		<b>Лекция №3</b> Погрешности суммы, частного	опрос	2
	<b>Модуль 2. Численные методы решения алгебраических уравнений.</b>		опрос	10

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2.1 Численные методы линейной алгебры	Лекция №4 Решение систем линейных уравнений	Опрос	2
		Лекция №5 Формулы Крамера	Опрос	2
	Модульная единица 2.2 Численное решение систем нелинейных уравнений	Лекция №6 Численное решение нелинейных уравнений	Опрос	2
		Лекция №7 Численное решение систем нелинейных уравнений	Опрос	4
	Модуль 3. Численное дифференцирование		опрос	8
	Модульная единица 3.1 Приближенное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	Лекция №8 Приближенное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	опрос	2
		Лекция №9 Метод Эйлера	опрос	2
	Модульная единица 3.2 Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	Лекция №10 Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	опрос	2
		Лекция №11 Метод Рунге-Кутта	опрос	2
	Модуль 4. Численное интегрирование		опрос	4
	Модульная единица 4.1 Численное решение интегральных уравнений	Лекция №12 Численное решение интегральных уравнений	Опрос	1
		Лекция №13 Квадратурные формулы Кубатурные формулы	Опрос	1
	Модульная единица 4.2 Численное решение уравнений с частными производными	Лекция №14 Численное решение уравнений с частными производными	Опрос	2
	<b>Итого</b>		Зачет с оценкой	28

#### 4.4. Лабораторные/практические занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Элементы теории погрешностей</b>			<b>2</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Точность вычислительного эксперимента	<b>Занятие №1</b> Теория погрешностей	Отчет по практической работе	2
	<b>Модуль 2. Численные методы решения алгебраических уравнений.</b>			8
	<b>Модульная единица 2.1</b> Численные методы линейной алгебры	<b>Занятие №2</b> Решение систем линейных уравнений	Отчет по практической работе	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Численное решение систем нелинейных уравнений	<b>Занятие №3</b> Численное решение нелинейных уравнений	Отчет по практической работе	2
		<b>Занятие №4-5</b> Численное решение систем нелинейных уравнений	Отчет по практической работе	4
	<b>Модуль 3. Численное дифференцирование</b>			4
	<b>Модульная единица 3.1</b> Приближенное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	<b>Занятие №6</b> Приближенное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	Отчет по практической работе	2
	<b>Модульная единица 3.2</b> Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	<b>Занятие №7</b> Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	Отчет по практической работе	2
	<b>Модуль 4. Численное интегрирование</b>			4
	<b>Модульная единица 4.1</b> Численное решение интегральных	<b>Занятие №8</b> Численное решение интегральных уравнений	Отчет по практической работе	2

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	уравнений			
	<b>Модульная единица 4.2</b> Численное решение уравнений с частными производными	<b>Занятие №9-10</b> Численное решение уравнений с частными производными	Отчет по практической работе	4
	<b>Итого</b>		Зачет с оценкой	20

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	<b>Модуль 3.</b> Численное дифференцирование		<b>1</b>
2	<b>Модуль 4.</b> Численное интегрирование		<b>1</b>
	<b>ВСЕГО</b>		<b>2</b>

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Не предусмотрены	

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОК-1	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой
ОК-2	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой
ОК-4	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой
ОК-5	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой
ОК-9	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-3.4	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой
ПК-5.1	1-14	1-9			Опрос, отчет, зачет с оценкой

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе (таблица 9).

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

#### *Интернет-ресурсы*

1. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
  2. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
  3. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>
- Электронные библиотечные системы*
4. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- [www.kgau.ru/new/biblioteka/](http://www.kgau.ru/new/biblioteka/) ;
  5. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - [www.cnsnb.ru/](http://www.cnsnb.ru/) ;
  6. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) ;
  7. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
  8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
  9. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
  10. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
  11. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
  12. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - [http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5](http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5)
  13. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>
- Информационно-справочные системы*
14. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>
  15. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>
- Профессиональные базы данных*
16. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету. <https://habr.com/ru/>
  17. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>
- Сторонние электронно-образовательные ресурсы*
18. Министерство науки и высшего образования РФ
  19. Российское образование
  20. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
  21. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
  22. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
  23. Современная цифровая образовательная среда в РФ
  24. <http://window.edu.ru/>
  25. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6)

### 6.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений MicrosoftOffice (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AcrobatProfessional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 yearEduicationalLicense (1B08-230201-012433-600-1212 с 01.02.2023 до 09.02.2024).
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020.
6. Библиотечная система «Ирбис 64», контракт 37–5–20 от 27.10.2020
7. Программное обеспечение для решения прикладных задач математики и информатики:
8. Python - среда программирования, свободно распространяемое ПО
9. VisualStudioCommunity – бесплатная среда разработки программного обеспечения на C++
10. MATLAB concurrent ALL Platform Licenses 10-24, лицензия № 537576 от 01.11.2015
11. Mathcad Education – University Edition, Лицензия №451594 от 29.05.2012

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра информационных технологий и математического обеспечения математических систем  
 Специальность **09.02.07** «Информационные системы и программирование»  
 Дисциплина **Основы алгоритмизации и программирования**

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
ТО, ПЗ	Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования	Пирумов У. Г.	Москва : Издательство Юрайт,	2023		+				<a href="https://urait.ru/bcode/518500">https://urait.ru/bcode/518500</a>
ТО, ПЗ	Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования	<i>Зенков, А. В.</i>	Москва : Издательство Юрайт	2023		+				<a href="https://urait.ru/bcode/513780">https://urait.ru/bcode/513780</a>
ТО, ПЗ	Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования	<i>Гателюк, О. В.</i>	Москва : Издательство Юрайт	2023		+				<a href="https://urait.ru/bcode/514036">https://urait.ru/bcode/514036</a>
Дополнительная										
ТО, ПЗ	Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для среднего профессионального образования	<i>Мойзес, О. Е.</i>	Москва : Издательство Юрайт	2023		+				<a href="https://urait.ru/bcode/516858">https://urait.ru/bcode/516858</a>

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- Отчет по практической работе;
- Опрос;

### Рейтинг – план дисциплины

	Модули	Часы	Баллы
1	Модуль № 1	8	25
2	Модуль № 2	18	25
3	Модуль № 3	12	25
4	Модуль № 4	10	25
	Зачет с оценкой	2	
	<b>Итого</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

### Распределение баллов по модулям

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ		Зачет с оценкой	ИТОГО
	Текущая работа			
	защита практических работ	Опрос		
М1	10	5	10	25
М2	10	5	10	25
М3	10	5	10	25
М4	10	5	10	25
ИТОГО:	40	20	40	100

**Промежуточный контроль** по результатам 3 семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой.

Для допуска к промежуточному контролю по итогам текущей аттестации студент должен набрать необходимое количество баллов – **40-60** баллов.

Итоговая оценка выводится суммированием баллов, полученных на текущей аттестации и на зачете.

60 – 72 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

73 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

### Критерии оценки

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Согласно «Графика ликвидации академических задолженностей» ([http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf)) студентам, имеющим академическую задолженность по дисциплине, дается возможность ликвидировать (отработать) текущие задолженности.

Минимальные требования для ликвидации текущих задолженностей: обязательное выполнение всех лабораторных работ, по темам пропущенных занятий, с использованием электронного обучающего курса по дисциплине (на платформе LMS Moodle)/, Режим доступа: <https://e.kgau.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет математических дисциплин,

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет. 3 – 09 - <b>лекционный зал</b> (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») Рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы, общая локальная компьютерная сеть, Internet, 1 компьютер, комплект мультимедийного оборудования: Проектор NEC V281WG DLP/1280x800/3000ANSI/2800:1/2.5кг/3D/HDTV, кронштейн Kromax.
Лабораторные/практические занятия	Специальные помещения: кабинет математических дисциплин, Учебная аудитория 1-23 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») — для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведе-

	<p>ния занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы, общая локальная компьютерная сеть Internet, комплект переносного мультимедийного оборудования: ноутбук AcerAspire 5, переносной экран на треноге MediumProfessional, переносной проектор EpsonEB</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p><b>Учебная аудитория 3-13</b> - Помещение для самостоятельной работы, (ул. Елены Стасовой 44 «И»)  Помещение для самостоятельной работы 3-13 - (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 10 компьютеров на базе процессора Intel Celeron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 1-06 (ул. Е.Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, компьютеры на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, с подключением к сети интернет, мультимедийный комплект: проектор Panasonic, экран, принтер (МФУ) LaserJet M1212, столы, стулья, учебно- методическое аудио и видеоматериалы, учебно-методическая литература</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 2-06 - (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Acer X 1260P, экран, телевизор Samsung</p>

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

На изучение дисциплины отводится один семестр. Итоговая отчетность по дисциплине – зачет с оценкой.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенного шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного ап-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> </ul>

парата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>
--------	---

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**  
Калитина В.В. канд.пед.наук

\_\_\_\_\_ (подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине ОП.10 «Численные методы»  
доцента кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение  
информационных систем»

Красноярского государственного аграрного университета  
Калитиной Веры Владимировны

для подготовки специалистов по специальности  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»  
квалификация специалист по информационным системам

Рабочая программа по дисциплине ОП.10 «Численные методы» для подготовки специалистов по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» квалификация специалист по информационным системам, - подготовлена доцентом кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем» Красноярский ГАУ Калитиной В.В. Программа включает аннотацию, рейтинговую систему оценки знаний, карту обеспеченности литературой.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» квалификация специалист по информационным системам. Дисциплина ОП.10 «Численные методы» является частью общепрофессионального цикла дисциплин подготовки студентов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 50 часов. Программой дисциплины предусмотрены теоретическое обучение, практические занятия, консультации и самостоятельная работа.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС СПО. Содержательная часть модульных единиц каждого модуля сформирована конкретно и четко, подробно указаны темы занятий и виды контрольных мероприятий. Предложенное программное обеспечение включает актуальные и востребованные современные программы.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Численные методы», подготовленную доцентом кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем» Красноярский ГАУ Калитиной В.В., к использованию в учебном процессе института Экономики и управления АПК для подготовки специалистов по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» квалификация специалист по информационным системам.

Рецензент  
док.пед.наук, доцент,  
профессор кафедры Материаловедение и технологии  
обработки материалов Сибирского федерального  
университета



Пушкарева Т.П.