



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами



А.А. Евдокимов

2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ОП.10 «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

***09.02.07 «Информационные системы и программирование»***

2021

Рабочая программа ОП.10 «Численные методы» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 года № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016г., регистрационный №44936) (далее – ФГОС СПО).

Дисциплина	ОП.10 «Численные методы»	
Форма обучения	очная	
Учебный год	2021-2022	
2 курс		4 семестр
лекции		30 час.
практические занятия		18 час.
самостоятельные занятия		2 час.
форма итогового контроля		экзамен

Составитель: преподаватель Галицкая Л. В.

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии профессиональных дисциплин программирования в компьютерных системах  
Протокол № 10 от 20 мая 2021 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии профессиональных дисциплин специальности **09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

  
\_\_\_\_\_ Л.А. Благова  
подпись

Рецензенты:

Директор ООО «Современные  
информационные технологии»



\_\_\_\_\_ А.В.Сметанин

Системный администратор  
ЗАО «Геленджикский дельфинерит»



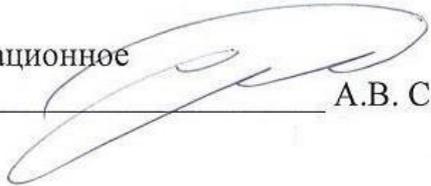
\_\_\_\_\_ Т.П. Кривошеенко

ЛИСТ  
согласования рабочей учебной программы по дисциплине  
ОП.10 «Численные методы»  
специальность среднего профессионального образования:  
09.02.07 Информационные системы и программирование

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР филиала \_\_\_\_\_  Т.А. Резуненко

Заведующая сектором библиотеки филиала \_\_\_\_\_  Л.Г. Соколова

Инженер-электроник (программно-информационное  
обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_  А.В. Сметанин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
Область применения программы .....	5
Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена .....	5
Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.....	5
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций).....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	15
Структура дисциплины.....	15
Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	16
Содержание разделов дисциплины .....	17
Занятия лекционного типа.....	17
Занятия семинарского типа .....	17
Практические занятия.....	17
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	18
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	19
Образовательные технологии при проведении лекций.....	20
Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	20
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
Перечень необходимого программного обеспечения .....	21
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22
5.1. Основная литература .....	22
Дополнительная литература .....	22
Периодические издания .....	22
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	23
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	24
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	27
Паспорт фонда оценочных средств.....	27
Критерии оценки знаний .....	27
Оценочные средств для проведения текущей аттестации.....	29
Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации .....	31
Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации .....	31
Практические задания к экзамену .....	32
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	33

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

### **Область применения программы**

Рабочая программа ОП.10 «Численные методы» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование»

### **Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу. Она обеспечивает профессиональный уровень подготовки специалиста и соответствует развитию их профессионально значимых качеств.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла: «Элементы высшей математики», «Дискретная математика с элементами математической логики», «Теория вероятностей и математическая статистика», на дисциплины профессионального цикла: «Системное программирование» и профессиональные модули.

### **Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** освоить принципы решения математических задач в профессиональной деятельности, понять сущность численных методов в программировании, оценить роль математики в профессиональной деятельности, умения находить, использовать, анализировать необходимую информацию.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные численные методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- освоить основные понятия и методы дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### **уметь:**

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

#### **знать:**

- методы хранения чисел в памяти ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 50 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 48 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 2 часа;
- консультация – 3 часа;
- промежуточная аттестация – 6 часов.

***Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)***

Обучающийся должен обладать **общими** и **профессиональными компетенциями**, включающими в себя способности:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ПК 10.1. Обрабатывать статический и динамический информационный контент.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1.	ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном	

			<p>приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 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>	<p>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; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	
2.	ОК 2.	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>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>	
3.	ОК 4.	<p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива,</p>	<p>Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать</p>	

		руководством, клиентами..	психологические особенности личности; основы проектной деятельности	с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
4.	ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
5.	ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
6.	ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	Понимать общий смысл и устройства высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	

7.	ПК 1.1.	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов	Формировать алгоритмы разработки промодулей в соответствии с техническим заданием. Оформлять документацию на программные средства. Оценка сложности алгоритма	Разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его средствами автоматизированного проектирования
8.	ПК 1.2.	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования Знание API современных мобильных операционных систем	Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого уровня и высокого уровней в том числе для мобильных платформ.	Разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля. Разрабатывать мобильные приложения
9.	ПК 1.5.	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.	Способы оптимизации и приемы рефакторинга. Инструментальные средства анализа алгоритма. Методы организации рефакторинга и оптимизации кода. Принципы работы с системой контроля версий.	Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода. Работать с системой контроля версий	Анализировать алгоритмы, в том числе с применением инструментальных средств. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.
10.	ПК 3.4.	Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств	Основные методы сравнительного анализа	Проводить сравнительный анализ программных	Обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения

		разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием	программных продуктов и средств разработки. Основные подходы к менеджменту программных продуктов. Основные методы оценки бюджета, сроков и рисков разработки программ	продуктов. Проводить сравнительный анализ средств разработки программных продуктов. Разграничивать подходы к менеджменту программных проектов.	
11.	ПК 5.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.	Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации. Основные платформы для создания, исполнения и управления информационн ой системой. Основные модели построения информационн ых систем, их структуру, особенности и области применения. Платформы для создания, исполнения и управления информационн ой системой.	Осуществлять постановку задачи по обработке информации. Выполнять анализ предметной области. Использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений. Работать с инструментальны ми средствами обработки информации. установку и настройку программного обеспечения для обеспечения работы пользователя с базой данных. Обеспечивать информационную безопасность на уровне базы данных.	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.
12.	ПК 9.2	Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.	Языки программирова ния и разметки для разработки клиентской и серверной части веб-приложений. Принципы работы объектной модели веб-приложений и	Разрабатывать программный код клиентской и серверной части веб-приложений. Использовать язык разметки страниц веб-приложения. Оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования.	Выполнять верстку страниц веб-приложений. Кодировать на языках веб-программирования. Разрабатывать базы данных. Использовать специальные готовые технические решения при разработке веб-приложений. Выполнять разработку и проектирование информационных систем.

			браузера. Основы технологии клиент-сервер. Особенности отображения веб-приложений в размерах рабочего пространства устройств. Особенности отображения элементов ИР в различных браузерах. Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных.	Использовать объектные модели веб-приложений и браузера. Использовать открытые библиотеки (framework). Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных. Осуществлять взаимодействие клиентской и серверной частей вебприложений. Разрабатывать и проектировать информационные системы	
13.	ПК 10.1	Обрабатывать статический и динамический информационный контент	Требования к различным типам информационных ресурсов для представления информации в сети Интернет. Законодательство о работе сети Интернет. Принципы и механизмы работы поисковых систем, функциональные возможности сервисов поиска. Технологии работы со статическим информационным контентом. Стандарты форматов представления статического информационного контента. Стандарты форматов представления графических	Подготавливать и обрабатывать цифровую информацию. Размещать цифровую информацию на информационных ресурсах согласно правилам и регламентам. Осуществлять поиск информации в сети Интернет различными методами. Осуществлять оптимизацию контента для эффективной индексации поисковыми системами. Осуществлять процесс допечатной подготовки информационного контента. Инсталлировать и работать со специализированным прикладным программным обеспечением. Работать в	Выполнять обработку и публикацию статического и динамического контента. Настраивать внутренние связи между информационными блоками/ страницами в системе управления контентом. Выполнять монтаж динамического информационного контента. Обновлять информацию в базах данных. Размещать и обновлять информационные материалы через систему управления контентом (CMS). Выявлять потенциальные источники информации (среди сайтов производителей и основных дистрибьюторов товаров, конкурентов, тематических сообществ и форумов, электронных и печатных каталогов и справочников, информационных систем и баз данных организации). Выполнять поиск и извлечения (копирование, сохранение) недостающей графической и (или) текстовой информации. Выполнять поиск информации о новых товарах и услугах, других материалов для

		<p>данных. Последовательность и правила допечатной подготовки. Правила подготовки и оформления презентаций. Программное обеспечение обработки информационного контента. Основы эргономики. Математические методы обработки информации. Информационные технологии работы с динамическим контентом. Стандарты форматов представления динамических данных. Терминологию в области динамического информационного контента. Принципы линейного и нелинейного монтажа динамического контента. Правила построения динамического информационного контента. Принципы организации информационных баз данных. Общие принципы отображения статических и динамических веб-страниц, ключевые веб-технологии, используемые на веб-сайтах.</p>	<p>графическом редакторе. Обработать растровые и векторные изображения. Работать с пакетами прикладных программ верстки текстов. Осуществлять подготовку оригинал макетов. Работать с пакетами прикладных программ обработки отраслевой информации. Работать с программами подготовки презентаций. Инсталлировать и работать с прикладным программным обеспечением обработки динамического информационного контента. Инсталлировать и работать со специализированным прикладным программным обеспечением монтажа динамического информационного контента. Осуществлять выбор средств монтажа динамического контента. Осуществлять событийноориентированный монтаж динамического контента. Заполнять веб-формы, уверенно владеть одним или несколькими браузерами. Владеть</p>	<p>актуализации (пополнения) сайта новыми сведениями. Выполнять мониторинг новостных лент, форумов, социальных сетей, рассылок. Составлять краткие и развернутые тексты объявлений для размещения на сайте, в социальных сетях, форумах и на тематических порталах. Размещать новости на сайте и в социальных сетях, контроль правильности работы RSS-каналов и механизмов кросспостинга. Выполнять сбор и обработку материалов для электронных рассылок. Выполнять обработку комментариев пользователей, подготовку оперативных ответов или поручение этой задачи сотрудникам организации. Выполнять анализ и корректировку ответов, подготовленных представителями организации. Выполнять ведение базы данных и отчетов по обращениям, вопросам, жалобам. Модерировать сообщения и комментарии пользователей. Повышать посещаемость, снижать негативные реакции, поддерживать дружелюбную тональность в комментариях к официальным сообщениям организации. Выполнять настройку параметров форума и управление характеристиками постоянных пользователей. Работать с отраслевым оборудованием обработки информационного контента. Формировать задания для исправления веб-писателям, публикаторам, веб-дизайнерам и веб-мастерам. Устанавливать права доступа и других характеристик веб-страниц, информационных ресурсов для просмотра и скачивания.</p>
--	--	--	--	--

			<p>Требования к различным типам информационных ресурсов (текст, графика, мультимедиа и др.) для представления на веб-сайте.</p> <p>Общие принципы разграничения прав доступа к информации в сети Интернет, обеспечение информационной безопасности.</p> <p>Принципы и механизмы работы поисковых систем, функциональные возможности популярных сервисов поиска.</p> <p>Законодательство Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, правила использования информационных материалов в Интернет.</p> <p>Принципы копирайтинга и рерайта.</p> <p>Технологии организации и ведения новостных лент, RSS-каналов, электронных подписок, рассылок по электронной почте. Знание специальной терминологии и веб-этикета.</p>	<p>текстовыми и графическими редакторами, технологиями размещения и передачи информации в сетях Интернет/интранет.</p> <p>Размещать мультимедийные объекты на веб-страницах.</p> <p>Владеть методами работы с информационным и базами данных.</p> <p>Осуществлять навигацию по различным веб-ресурсам, регистрироваться на сайтах</p> <p>Владеть различными методами поиска информации в Интернет (по ключевым словам, с помощью каталогов).</p> <p>Работать с агрегаторами новостей, электронными подписками, социальными сетями, форумами.</p> <p>Работать с большими объемами информации.</p> <p>Писать тексты литературным, техническим и рекламным языком.</p> <p>Реферировать, аннотировать и модифицировать тексты. Владеть функциональными особенностями популярных социальных сетей.</p> <p>Конвертировать аналоговые форматы информационного содержания в цифровые.</p>	
--	--	--	---	---	--

			<p>Виды спама и нежелательного контента, методы и средства борьбы с ними. Правила и методы публикации динамической информации на внешних ресурсах (социальные сети, форумы, доски объявлений и пр.). Виды и методы расчета индексов цитируемости (ТИЦ, ВИЦ); принципы работы и виды контекстной рекламы в сети Интернет</p>	<p>Публиковать динамическое информационное содержание в заданном формате</p>	
14.	ПК 11.1	<p>Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных</p>	<p>Методы описания схем баз данных в современных СУБД. Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний. Основные принципы структуризации и нормализации базы данных. Основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных</p>	<p>Работать с документами отраслевой направленности. Собирать, обрабатывать и анализировать информацию на предпроектной стадии</p>	<p>Выполнять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных</p>

## 2.

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной деятельности	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>50</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>48</b>
в том числе:	
лекции	30
практические занятия	18
<b>Самостоятельная работа обучающего</b>	<b>2</b>
в том числе:	
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала</i>	2
<b>Консультация</b>	<b>3</b>
<b>Итоговая аттестация (экзамен)</b>	<b>6</b>

**Структура дисциплины**

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента (час)
	Всего	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	
Тема 1. Элементы теории погрешностей	4	4		
Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6	4	2	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	10	6	4	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование	10	6	4	
Тема 5. Численное интегрирование	8	4	4	
Тема 6. Численное решение дифференциальных уравнений	12	6	4	2
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>2</b>

## Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 1.</b> Элементы теории погрешностей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	1   Источники погрешностей результата численного решения задачи	2	
	2   Классификация погрешностей результата численного решения задачи	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Не предусмотрено		
<b>Тема 2.</b> Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>		2,3
	1   Постановка задачи локализации корней	2	
	2   Численные методы решения уравнений	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1   Численные методы решения уравнений	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Не предусмотрено		
<b>Тема 3.</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2,3
	1   Метод Гаусса	2	
	2   Метод итераций решения СЛАУ	2	
	3   Метод Зейделя	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1   Решение систем линейных алгебраических уравнений приближенными методами	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Не предусмотрено		
<b>Тема 4.</b> Интерполирование и экстраполирование	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2,3
	1   Интерполяционные формулы Ньютона	2	
	2   Интерполяционный многочлен Лагранжа	2	
	3   Интерполирование сплайнами	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1   Сопоставление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Не предусмотрено		
<b>Тема 5.</b> Численное интегрирование	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2,3
	1   Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол	2	
	2   Интегрирование с помощью формул Гаусса	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1   Вычисление интегралов при помощи формулы Симпсона и трапеций	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Не предусмотрено		
<b>Тема 6.</b> Численное решение дифференциальных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>		2,3
	1   Метод Эйлера-Коши для решения обыкновенных однородных дифференциальных уравнений	2	
	2   Уточнённая схема Эйлера	2	
	3   Метод Рунге – Кутты	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1   Нахождение решений однородных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера	2	
2   Ломаная Эйлера	2		

	<b>Самостоятельная работа</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Различные методы решения однородных дифференциальных уравнений». Подготовка к экзамену по вопросам	2	
	<b>Итого:</b>	50	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством) 3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### Содержание разделов дисциплины

#### Занятия лекционного типа

№ тем	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	Элементы теории погрешностей	Источники погрешностей результата численного решения задачи Классификация погрешностей результата численного решения задачи	Т, У
2	Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений	Т, У
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	Метод Гаусса Метод итераций решения СЛАУ Метод Зейделя	Т, У
4	Интерполирование и экстраполирование	Интерполяционные формулы Ньютона Интерполяционный многочлен Лагранжа Интерполирование сплайнами	Т, У
5	Численное интегрирование	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол Интегрирование с помощью формул Гаусса	Т, У
6	Численное решение дифференциальных уравнений	Метод Эйлера-Коши для решения обыкновенных однородных дифференциальных уравнений Уточнённая схема Эйлера Метод Рунге – Кутты	Т, У
Примечание: Т – тестирование, У – устный опрос			

#### Занятия семинарского типа

Не предусмотрено

#### Практические занятия

№	Наименование темы	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	Элементы теории погрешностей	Не предусмотрено	
2	Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Численные методы решения уравнений	ПР, Т, У

№	Наименование темы	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	Решение систем линейных алгебраических уравнений приближенными методами	ПР, Т, У
4	Интерполирование и экстраполирование	Сопоставление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона	ПР, Т, У
5	Численное интегрирование	Вычисление интегралов при помощи формулы Симпсона и трапеций	ПР, Т, У
6	Численное решение дифференциальных уравнений	Нахождение решений однородных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера Ломаная Эйлера	ПР, Т, У
Примечание: ПР- практическая работа, Т – тестирование, У – устный опрос			

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

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области информационных технологий.

Самостоятельная работа обучающегося в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим занятиям,
- самостоятельное выполнение домашних заданий,
- подготовку реферата (доклада, эссе) по одной из проблем курса.

**На самостоятельную работу студентов отводится 2 часа учебного времени.**

№	Наименование темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы ( <i>имеющегося в библиотеке и/или в ЭБС</i> )
<u>1</u>	Численное решение дифференциальных уравнений	1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/491967">https://urait.ru/bcode/491967</a> 2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт

		<p>[сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/491711">https://urait.ru/bcode/491711</a></p> <p>3. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для СПО / В. Д. Колдаев ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 335 с. - ISBN 978-5-16-003148-4. (15). То же:</p> <p>4. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1794612">https://znanium.com/catalog/product/1794612</a>. – Режим доступа: по подписке.</p>
--	--	---

Кроме перечисленных источников по темам самостоятельной работы, обучающийся может воспользоваться Электронно-библиотечными системами (ЭБС), профессиональными базами данных, электронными базами периодических изданий, другими информационными ресурсами, указанными в разделе 5.4 «Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины», включающий ресурсы, доступ к которым обеспечен по договорам с правообладателями, и образовательные, научные, справочные ресурсы открытого доступа, имеющие статус официальных (федеральные, отраслевые, учреждений, организаций и т.п.), а также поисковыми системами сети Интернет для поиска и работы с необходимой информацией.

Для освоения данной дисциплины и выполнения предусмотренных учебной программой курса заданий по самостоятельной работе студент может использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- электронный учебник по прикладному программированию;
- методические рекомендации преподавателя к лекционному материалу;
- методические рекомендации преподавателя к практическим занятиям;
- методические рекомендации преподавателя к выполнению самостоятельных домашних заданий.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе компьютерных активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные практические работы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются электронные учебники, компьютерное обучение, тестирование, учебные видеофильмы, тематические презентации, интерактивные технологии.

### ***Образовательные технологии при проведении лекций***

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Элементы теории погрешностей	Компьютерные технологии обучения, активное обучение, тестирование.	<b>4*</b>
2	Приближенные решения алгебраических и		<b>4*</b>
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений		<b>6*</b>
4	Интерполирование и экстраполирование		<b>6*</b>
5	Численное интегрирование		<b>4*</b>
6	Численное решение дифференциальных уравнений		<b>6*</b>
	Итого по курсу		<b>30</b>
	в том числе интерактивное обучение*		<b>30*</b>

### ***Образовательные технологии при проведении практических занятий***

№	Тема занятия	Кол. час	Виды применяемых образовательных технологий
2	Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	2*	Компьютерные технологии обучения. Активное обучение. Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально. Решение задач малыми группами. Разбор решения задач.
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	4*	
4	Интерполирование и экстраполирование	4*	
5	Численное интегрирование	4*	
6	Численное решение дифференциальных уравнений	4*	
	Итого по курсу		
	в том числе интерактивное обучение*		<b>18*</b>

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### ***Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном компьютерном классе.

Оборудование учебного кабинета:

- мультимедийный проектор, экран;
- персональный компьютер, динамики;
- выход в Интернет;
- учебная мебель;
- доска учебная.

##### **Учебно-методическое обеспечение:**

Рабочая учебная программа

Фонд оценочных средств

Учебники

Дополнительная литература

Методические разработки к занятиям

Дидактический раздаточный материал

Карточки-задания, тестовые задания

Демонстрационные материалы (мультимедийные презентации, видеofilмы)

##### ***Перечень необходимого программного обеспечения***

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Microsoft Office 2003; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Mozilla Firefox.(лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная литература*

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491967>
2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491711>
3. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для СПО / В. Д. Колдаев ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 335 с. - ISBN 978-5-16-003148-4. (15). То же:
4. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612>. – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07980-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494501>
2. Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04449-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487195>
3. Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488879>

### **Периодические издания**

1. Открытые системы.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=journal&jid=436083>
2. Информатика в школе .- URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18988>

3. Программные продукты и системы.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/64086>
4. Информатика и образование.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946>
5. Системный администратор.- URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/66751>
6. Computerword Россия.- URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64081>
7. Мир ПК.- URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64067>
8. Информационно-управляющие системы.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/71235>
9. Журнал сетевых решений LAN.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/64078>
10. Информатика и образование.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946>
11. Windows IT Pro/ Re.- URL:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=journal&jid=138741>
12. Прикладная информатика.- URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25599](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=25599)

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: сайт. – URL:<http://biblioclub.ru>
2. ЭБС Издательства «Лань»: сайт. – URL:<http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Юрайт»: сайт. –URL:<https://urait.ru/>
4. ЭБС «BOOK.ru»: сайт. – URL: <https://www.book.ru>
5. ЭБС «ZNANIUM.COM»: сайт. – URL: <https://www.znanium.com>
6. Базы данных компании «Ист Вью»: сайт . –URL: <http://dlib.eastview.com>
7. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»: сайт. – URL: <http://elibrary.ru/>
8. Электронная библиотека "Издательского дома "Гребенников". - URL:  
<http://www.grebennikon.ru/>
9. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия). - URL:  
<http://uisrussia.msu.ru/>
10. "Лекториум ТВ" - видеолекции ведущих лекторов России. - URL:  
<http://www.lektorium.tv/>
11. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций КубГУ. - URL: <http://docspace.kubsu.ru/>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучающиеся для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку, как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список нормативно-правовых актов и экономической литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам. Выбор конкретного задания для самостоятельной работы проводит преподаватель, ведущий практические занятия в соответствии с перечнем, указанным в планах практических занятий.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

– запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;

– запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;

– не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

– имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

– следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Численные методы» проводятся в основном по схеме:

-устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);

-работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;

-решение практических задач индивидуально;

-подведение итогов занятия (или рефлексия);

-индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

-вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);

-практические (письменные задания, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

– библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Геленджике;

– электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;

– электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для

изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая запись, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи - записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;
- конспект может быть, как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;
- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;
- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;
- конспектирование ведётся не с целью иметь определённый записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;
- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

– конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;

– на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

– каждая страница тетради нумеруется;

– для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

– при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.

– не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;

– в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Для написания реферата необходимо выбрать тему, согласовать ее с преподавателем, подобрать несколько источников по теме, выполнить анализ источников по решению проблемы, обосновать свою точку зрения на решение проблемы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### *Паспорт фонда оценочных средств*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Элементы теории погрешностей	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1	Тестирование Устный опрос
2.	Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1	Тестирование Устный опрос
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1	Тестирование Устный опрос
4.	Интерполирование и экстраполирование	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1	Тестирование Устный опрос
5.	Численное интегрирование	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1	Тестирование Устный опрос
6.	Численное решение дифференциальных уравнений	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1	

### *Критерии оценки знаний*

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных самостоятельных заданий.

**Устный опрос.** Устный ответ – это развернутый рассказ, включающий теоретические материалы и примеры их применения. Удовлетворительная оценка ставится, если студент демонстрирует неглубокие теоретические знания,

проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

**Реферат.** Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат оценивается по количеству привлеченных источников, глубине анализа проблемы, качестве обоснования авторской позиции, глубине раскрытия темы. Удовлетворительная оценка ставится, если тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата, или имеются существенные отступления от требований к реферированию, или неполные ответы на дополнительные вопросы.

**Тест.** Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%).

**Контрольная работа.** Письменная проверочная работа, представляющая собой изложение ответов на теоретические вопросы по содержанию учебной дисциплины и решение практических заданий. Работа оценивается удовлетворительно, если выполнено не менее половины работы или допущено в ней не более двух грубых ошибок или не более одной грубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

**Практическая работа.** Практическая работа – это особый вид деятельности обучающегося, что подразумевает выполнения разноплановых заданий, не связанных с обработкой теоретического материала. Во время выполнения студенту необходимо использовать ранее полученные теоретические знания. Положительная оценка ставится, если выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

#### **Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:**

**«отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

**«хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

**«удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

**«неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

***Оценочные средства для проведения текущей аттестации***

Текущий контроль проводится в форме:

- индивидуальный устный опрос
- тестирование по теоретическому и практическому материалу
- практическая работа – разработка базы данных
- защита выполненного задания,
- индивидуальный устный опрос.

<b>Форма аттестации</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Практический опыт (владение)</b>	<b>Личные качества обучающегося</b>	<b>Примеры оценочных средств</b>
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературным и источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Практические работы	Контроль знания теоретических основ прикладной математики и информационных технологий, возможностей и принципов использования современной компьютерной техники.	Оценка умения применять теорию при решении конкретных задач	Оценка навыков работы с формулами и определениям и	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются
Контрольная работа	Контроль знаний по теме (разделу)	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Задания прилагаются

### **Примерные тестовые задания:**

- 1) В модифицированном методе Эйлера для решения ОДУ на каждом шаге  $y'(x,y)$  необходимо вычислять:
  1. четыре раза
  2. три раза
  3. два раза
  4. один раз
- 2) Из курса высшей математики известно множество аналитических методов, позволяющих найти решение ДУ, однако в некоторых случаях, например если функции или коэффициенты ДУ таблицу экспериментально полученных данных, использование аналитических методов
  1. невозможно
  2. упрощает решение
  3. возможно, но не обязательно
  4. необходимо
- 3) Для увеличения точности решения ОДУ количество итераций в методе автоматического выбора шага
  1. увеличивается
  2. накапливается
  3. не меняется
  4. уменьшается
- 4) Методы решения задачи безусловной минимизации в действительности являются методами поиска
  1. градиента функции
  2. длины шага
  3. антиградиента функции
  4. точки локального минимума
- 5) Формат чисел с плавающей запятой является международным стандартом представления
  1. целых чисел
  2. дробных чисел
  3. только бесконечных дробей
  4. натуральных чисел
- 6) Точность вещественного числа в ПК определяется
  1. экспонентой
  2. длиной числа
  3. количеством чисел в этом числе
  4. знаком числа

### **Примерные темы для устного опроса (контрольных работ):**

1. Вычислительный эксперимент – современная методология и технология математического моделирования. Соотношение между физическим экспериментом и вычислительным экспериментом.
2. Современные концепции проблемно-ориентированных информационно вычислительных систем.
3. Интеграция средств моделирования, интегрированные системы моделирования (ИСМ).
4. Численные методы в задачах моделирования. Теория разностных схем. Проблемы аппроксимации, устойчивости, сходимости.
5. Прикладное программное обеспечение. Математические пакеты Matlab, MathCad, Mathematica.2 и др.
6. Технологии разработки комплексов прикладных программ. Объектно ориентированное проектирование, com-технология

### **Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:**

1. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
2. Численное дифференцирование и интегрирование.
3. Численные методы поиска экстремума.

4. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
5. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
6. Численные методы вейвлет-анализа.
7. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Иметь практический опыт	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Экзамен	Контроль знания базовых положений в области прикладной математики (численные методы в программировании)	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы: прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональной деятельности	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать ход проектирования баз данных и аргументировать результаты	Задачи прилагаются

#### **Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации**

1. Моделирование как метод научного познания. Основные положения и определения теории моделирования.
2. Обоснование корректности моделей. Основы теории подобия и верификация моделей.
3. Методы идентификации. Вопросы выбора критериев идентификации, робастность.
4. Основные характеристики и особенности массивов информации в научных исследованиях.
5. Методы аппроксимации сложных зависимостей, построение прогностических и нормативных моделей.
6. Моделирование и обработка данных в условиях неопределенности. Имитационное моделирование.
7. Вычислительный эксперимент – современная методология и технология математического моделирования. Соотношение между физическим экспериментом и вычислительным экспериментом.
8. Современные концепции проблемно-ориентированных информационно вычислительных систем.
9. Интеграция средств моделирования, интегрированные системы моделирования (ИСМ).

10. Численные методы в задачах моделирования. Теория разностных схем. Проблемы аппроксимации, устойчивости, сходимости.

11. Прикладное программное обеспечение. Математические пакеты Matlab, MathCad, Mathematica.2 и др.

12. Технологии разработки комплексов прикладных программ. Объектно ориентированное проектирование, com-технология.

### Практические задания к экзамену

1. Оценить абсолютную и относительную погрешность для значения функции  $y = \ln x^2$ , при  $x = 2 \pm 0,1$ .

2. Решить уравнение  $\ln x - \sin x = 2$  с точностью  $\epsilon_0 = 0,01$ .

3. Найти численное решение интеграла Римана  $I = \int_1^3 \ln x^2 dx$  с шагом  $h = 0,5$ .

4. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 5y + 2z = 10 \\ x - y - z = 3 \\ x + y + 2z = -2 \end{cases}$$

5. Задана табличная функция

x	-2	-1	1	3
	1	1	2	-2

Построить многочлен Лагранжа.

## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Лекция: «Абсолютная и относительная погрешность»

Точность полученного в результате вычисления результата определяется погрешностью вычислений. Различают два вида погрешностей – абсолютную и относительную.

Абсолютная погрешность некоторого числа равна разности между его истинным значением и приближенным значением, полученным в результате вычисления или измерения:

$$\Delta x = x - a \quad (\text{A.1})$$

где  $a$  – приближенное значение числа  $x$ .

Относительная погрешность – это отношение абсолютной погрешности к приближенному значению числа:

$$\delta x = \Delta x / x \quad (\text{A.2})$$

Истинное значение величины  $x$  обычно неизвестно. Имеется лишь приближенное значение  $a$  и нужно найти его предельную погрешность  $\Delta a$ . В дальнейшем значение  $\Delta a$  принимается в качестве абсолютной погрешности приближенного числа  $a$ . Тогда истинное значение  $x$  находится в интервале  $a \pm \Delta a$ .

#### Источники погрешностей

Рассмотрим различные причины возникновения погрешностей.

#### Математическая модель задачи является неточной

Погрешность возникает из-за того, что сам численный метод или математическая модель является лишь приближением к точному методу (например, дифференцирование). Кроме того, любая математическая модель или метод могут внести существенные погрешности, если в ней не учтены какие-то особенности рассматриваемой задачи. Модель может прекрасно работать в одних условиях и быть совершенно неприемлемой в других. Такую погрешность называют также методической. Она всегда имеет место, даже при абсолютно точных данных и абсолютно точных вычислениях. В большинстве случаев погрешность численного метода можно уменьшить до требуемого значения за счет изменения параметров метода (например, уменьшением шага дискретизации, или увеличением количества итераций).

#### Ошибки в исходных данных

Исходные данные задачи часто являются основным источником погрешностей. Ошибки такого типа неизбежны и проявляются в любых реальных задачах, поскольку любое измерение может быть проведено с только какой-то предельной точностью. Вместе с погрешностями, вносимыми математической моделью, их называют **неустраняемыми погрешностями**, поскольку они не могут быть уменьшены ни до начала решения задачи, ни в процессе ее решения.

Следует стремиться к тому, чтобы все исходные данные были примерно одинаковой точности. Сильное уточнение одних исходных данных при наличии

больших погрешностей в других не приводит к повышению точности конечных результатов. Если какие-то отдельные точки данных (измерения) явно ошибочные, их можно исключить из вычислений.

**Вычислительные ошибки (ошибки округления)**

Ошибки этого типа проявляются из-за дискретной (а не непрерывной) формы представления величин в компьютере. Вычислительные ошибки можно свести к минимуму продуманно организовывая алгоритмы.

**Вычислительные ошибки**

Рассмотрим подробнее вычислительные ошибки. Допустим, исходные данные не имеют погрешности, но поскольку место в памяти компьютера, отведенное на хранение чисел, ограничено, и соответственно ограничена точность представления чисел, возникновение вычислительных ошибок неизбежно.

**Представление чисел с плавающей точкой**

Для хранения целых чисел (int, long, unsigned int и т.д.) обычно отводится 4 байта памяти, что позволяет представлять целые числа, находящиеся примерно в диапазоне от  $-2 \cdot 10^9 \div 2 \cdot 10^9$ .

В вычислениях чаще используются вещественные числа (float, double). Такие числа представляются в компьютере в форме с плавающей точкой, и хранятся в логарифмическом виде – мантисса и порядок:

$$x = \pm m \cdot a^p \quad (A.3)$$

где  $m$  – мантисса,  $p$  – порядок,  $a$  – основание степени.

Мантисса записывается в нормализованной форме – с фиксированной точкой, подразумеваемой после первой значащей цифры. Нормализованной формой числа с плавающей точкой называется такая форма, в которой мантисса десятичного числа (без учёта знака) принимает значения , а мантисса двоичного числа принимает значения от  $1 \leq m < 2$ .

Например, число 273.9 можно  $1 \leq m < 10$  представить в виде  $2.739 \cdot 10^2$  или в компьютерном представлении 2.739E+02.

В таблице A.1 приводится диапазон допустимых значений и другие параметры для чисел с плавающей точкой одинарной (float) и двойной (double) точности.

Точность	Одинарная	Двойная
Размер (байты)	4	8
Наименьшее значение	$1.2 \cdot 10^{-38}$	$2.3 \cdot 10^{-308}$
Наибольшее значение	$3.4 \times 10^{+38}$	$1.7 \times 10^{+308}$
Размеры степени и мантиссы (биты)	8-23	11-52

*Таблица A.1. Диапазон чисел, представимых в формате с плавающей точкой*

Для чисел с плавающей точкой существует понятие машинного эпсилон – наименьшего положительного число  $\epsilon$  такого, что  $1 + \epsilon \neq 1$ . Например, для числа с одинарной точностью  $1 + 0.00000001 = 1$ . Для одинарной

точности  $\varepsilon = 2^{-24} \approx 5.9 \cdot 10^{-8}$ , а для двойной точности  $\varepsilon = 2^{-53} \approx 1.1 \cdot 10^{-16}$

### Погрешность округления

При вычислениях с помощью компьютера неизбежны погрешности округлений, связанные с ограниченностью хранимых разрядов мантииссы. Для приближенного числа, полученного в результате округления, абсолютная погрешность  $\Delta a$  принимается равной половине единицы последнего разряда числа. Например, значение  $a = 0.734$  могло быть получено округлением чисел 0.73441, 0.73353 и др. При этом  $\Delta a = 0.0005$ . При простом отбрасывании лишних разрядов эта погрешность увеличивается вдвое.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую также может быть источником погрешности из-за того, что основание одной системы счисления не является степенью основания другой (например, 10 и 2). Это может привести к тому, что в новой системе счисления число невозможно представить абсолютно точно, например:

$$\begin{aligned} 0.1 &= 0.100000000000000001 \\ 299.8 &= 299.80000000000001 \\ 8059807621.14 &= 8059807621.1400003 \end{aligned}$$

### Погрешность арифметических действий над приближенными числами

При выполнении операций над приближенными числами можно оценить предельную погрешность результата в зависимости от выполняемой операции. При умножении или делении чисел друг на друга их относительные погрешности складываются:

$$\delta(x \cdot y) = \delta x + \delta y, \quad \delta(x/y) = \delta x + \delta y \quad (\text{A.4})$$

При возведении в степень приближенного числа его относительная погрешность умножается на показатель степени:

$$\delta(x^k) = k \cdot \delta x \quad (\text{A.5})$$

При сложении или вычитании чисел их абсолютные погрешности складываются:

$$\Delta(x \pm y) = \Delta x + \Delta y \quad (\text{A.6})$$

Относительная погрешность суммы положительных слагаемых вычисляется как:

$$\delta(x + y) = \frac{\Delta(x+y)}{x+y} = \frac{\Delta x + \Delta y}{x+y} = \frac{x \cdot \delta x + y \cdot \delta y}{x+y} \quad (\text{A.7})$$

Отсюда следует, что относительная погрешность суммы нескольких чисел одного и того же знака, заключена между наименьшей и наибольшей из относительных погрешностей слагаемых:

$$\min(\delta x, \delta y) \leq \delta(x + y) \leq \max(\delta x, \delta y) \quad (\text{A.8})$$

На практике для оценки погрешности при сложении чисел обычно используют максимальную погрешность  $\max(\delta x, \delta y)$ .

При сложении погрешность будет сильно зависеть от абсолютных величин

складываемых чисел. Рассмотрим пример сложения двух чисел с одинаковым количеством значащих цифр, но разных по абсолютному значению:

$$1234 + 0.005678 = 1234.00005678$$

или в компьютерном представлении:

$$1.234E+03 + 5.678E-03 = 1.234005678E+03$$

После сложения количество значащих цифр равно 10. Число с одинарной точностью (float) позволяет хранить только 8 значащих цифр, то есть на самом деле число будет равно  $1.2340056E+03$ . Две значащие цифры потерялись в процессе сложения. Потеря точности здесь возникает из-за того, что при прибавлении к большому числу малых чисел результат сложения выходит за пределы точности при округлении. Для того чтобы уменьшить погрешность вычислений, нужно складывать числа в порядке возрастания их абсолютной величины. Таким образом можно минимизировать абсолютную величину промежуточной погрешности при каждом сложении.

Рассмотрим теперь вычитание чисел (сложение чисел разного знака, или вычитание чисел одного знака). В соответствии с выражением (А.7) относительная погрешность может быть очень большой в случае, если числа близки между собой, так как даже при малых погрешностях  $\Delta x, \Delta y$  результат их сложения в знаменателе может быть очень малым. Чтобы уменьшить погрешность при вычитании, необходимо строить вычислительные алгоритмы таким образом, чтобы избегать вычитания близких чисел.

Таким образом, можно сделать вывод, что сложение и вычисление являются плохо обусловленными (неустойчивыми) операторами, так как при некоторых данных даже небольшая погрешность в исходных данных может привести к большой погрешности результата. Уменьшить погрешность можно за счет правильной последовательности операций. Из-за погрешности округления в машинной арифметике важен порядок выполнения операций, и известные из алгебры законы коммутативности (и дистрибутивности) здесь не всегда выполняются.

## **Приложение 2.**

### **Экзаменационный билет**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»  
Дисциплина «Численные методы»

### **Билет №10**

1. Основные характеристики и особенности массивов информации в научных исследованиях.
2. Оценить абсолютную и относительную погрешность для значения функции  $y = \ln x^2$ , при  $x = 2 \pm 0,1$ .

Председатель предметной (цикловой) комиссии      Л.А. Благова

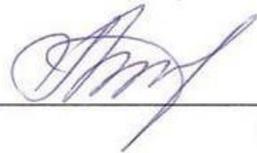
ЛИСТ  
изменений рабочей учебной программы по дисциплине  
**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

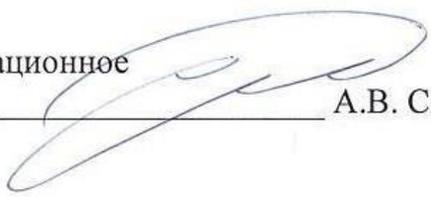
Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины

Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения	Содержание вносимых дополнений, изменений
Предложение работодателя		
Предложение составителя программы		
Приобретение, издание литературы, обновление перечня и содержания ЭБС, баз данных	Разделы №2.4.5 и №5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Обновления перечня литературы

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественно-научных дисциплин протокол № 10 от «25» мая 2022 г.

Заместитель директора по УР филиала \_\_\_\_\_  Т.А. Резуненко

Заведующая сектором библиотеки филиала \_\_\_\_\_  Л.Г. Соколова

Инженер-электроник (программно-информационное обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_  А.В. Сметанин

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по учебной дисциплине**  
**ОП.10 «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» для специальности 09.02.07**  
**Информационные системы и программирование**

Структура рабочей программы соответствует существующему уровню развития технологий алгоритмизации программирования, она включает в себя описание алгоритмических средств, современного программного обеспечения и соответствующих технических средств.

Рецензируемая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Программа содержит: основные понятия и принципы численных методов в программировании. Программа имеет достаточную степень полноты и законченности для изучения предмета в условиях СПО.

Рабочая программа составлена логично, структура дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлены на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения использовать основные численные методы для решения математических задач.

Тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывает последовательность прохождения тем, соответствует учебному плану и распределению часов. В программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность; отражена взаимосвязь между отдельными элементами структуры. Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке молодых специалистов в области информационных технологий. Программа учебной дисциплины продумана и ориентирована на подготовку обучающихся к использованию полученных навыков в своей профессиональной деятельности.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные не позднее 5 лет. Перечисленные Интернет ресурсы актуальны и достоверны.

Таким образом, рабочая программа содержит все необходимые элементы рекомендуемой структуры, обладает достаточной полнотой и законченностью, является ценным практическим документом при преподавании дисциплины «Численные методы» и может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

\\Рецензент:

Директор ООО «Современные  
информационные технологии»



А.В.Сметанин

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по учебной дисциплине**  
**ОП.10 «Численные методы» для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы разработана на основе ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 №1547 (зарегистрирован в Минюсте России 26.12.2016 № 44936).

Учебная дисциплина изучается с целью освоения принципов решения математических задач в профессиональной деятельности, понимания сущности численных методов в программировании. Программа содержит: основные понятия элементов теории погрешностей, приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений, различные методы для решения систем линейных алгебраических уравнений, интерполирования и экстраполирования функций, решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Программа имеет достаточную степень полноты и законченности для изучения предмета в условиях СПО.

В рецензируемой программе отражены основные теоретические и практические основы численных методов, что даёт возможность получить необходимые знания о современном состоянии и тенденциях развития средств для решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке молодых специалистов в области информационных технологий.

По структуре программа соответствует современным требованиям. Содержание проработано с достаточной степенью подробности и законченности. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, необходимые для освоения (не старше 5 лет).

Программа учебной дисциплины достаточно продумана и ориентирована на подготовку обучающихся к использованию полученных навыков разработки алгоритмов и программ для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Следовательно, рабочая программа содержит все необходимые элементы рекомендуемой структуры, обладает достаточной полнотой и законченностью, является ценным практическим документом при преподавании дисциплины «Численные методы» и может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рецензент:

Системный администратор  
ЗАО «Геленджикский дельфинерий»



Т.П. Кривошеенко