



Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 9 августа 2021 года № 729 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 12.12.2024 № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ПМ, протокол № 7 от 14.03.2025

Зав. кафедрой д.ф-м.н, профессор А.А. Куркин

Программа рекомендована к утверждению УМС ИТС. протокол . № 9 от 24..04.2025

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03,03-д-12

Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И.Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3++( бакалавриата ) .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	18
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	20
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	21
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	26
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	29

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:**

- обучение использованию, обобщению и анализу информации для решения профессиональных задач,
- ознакомление с основами современных информационных технологий, тенденциями их развития,
- обучение принципам построения информационных моделей, проведению анализа полученных результатов,
- приобретение навыков алгоритмизации и программирования в математических пакетах,
- ознакомление с основными информационными технологиями, необходимыми для решения профессиональных задач, изучение методов и способов получения, хранения и переработки информации
- применение современных информационных технологий и компьютерной техники в профессиональной деятельности.

В курсе изучаются основные термины и понятия информатики, технические и программные средства реализации информационных процессов, хранение и обработка текстовой и числовой информации, понятие информационной технологии, принципы алгоритмизации и программирования, организация баз данных, методы защиты информации

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

получение и использование навыков работы с техническими и программными средствами для реализации информационных процессов, получение навыков обработки текстовой и числовой информации, навыков использования математических пакетов для анализа экспериментальных и исследовательских данных, знание правовых аспектов использования программных средств и методов защиты информации.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Информатика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика (основы алгебры, геометрии, тригонометрии, начала анализа), информатика (основы работы в операционной системе Windows, основы работы с пакетом Microsoft Office, основы алгоритмизации) в объеме курса средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Информатика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-2</i>								
Информатика	*	*						
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								*
<i>Код компетенции ОПК-4</i>								
Информатика	*	*						
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.	ИОПК-2.1 Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	<b>Знать:</b> современные методы получения, хранения, переработки информации.	<b>Уметь:</b> Использовать основные способы получения хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	<b>Владеть</b> Современными способами получения, хранения, переработки информации в области профессиональной деятельности	Вопросы для письменного (компьютерного) опроса. Варианты контрольных работ (30 вариантов по каждой теме).	Вопросы для письменного (компьютерного) опроса: билеты (30 билетов 1 семестр, 30 билетов 2 семестр)
	ИОПК-2.2 применяет основные средства получения, хранения, переработки информации.	<b>Знать:</b> Основные средства получения, хранения, переработки информации	<b>Уметь:</b> Использовать современные средства получения хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	<b>Владеть</b> Передовыми средствами получения, хранения, переработки информации в области профессиональной деятельности		

<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-4.1. Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> -современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Владеть:</b> современными информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Вопросы для письменного (компьютерного) опроса. Варианты контрольных работ (30 вариантов по каждой теме).</p>	<p>Вопросы для письменного (компьютерного) опроса: билеты (30 билетов 1 семестр, 30 билетов 2 семестр) Тестирование в системе E-learning. (101 вопрос)</p>
	<p>ИОПК-4.2. Применяет специализированные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> основные программные средства, предназначенные для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать современные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p><b>Владеть:</b> пакетами программ ЭВМ в своей профессиональной деятельности.</p>		
	<p>ИОПК-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты контрольных испытаний, используя современные информационные технологии.</p>	<p><b>Знать:</b> методы анализа и обработки результатов контрольных испытаний с использованием современных информационных технологий.</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии при обработке результатов испытаний.</p>	<p><b>Владеть:</b> программными средствами для обработки результатов испытаний в своей профессиональной деятельности.</p>		

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. 252 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

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

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1сем	2сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>288</b>	<b>135</b>	<b>153</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>111</b>	55	56
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	68	34	34
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) РГР			
текущий контроль, консультации по дисциплине	9	4	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>96</b>	<b>44</b>	<b>52</b>
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа (подготовка)	5		5
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	91	44	47
Подготовка к экзамену(контроль) / экзамену(контроль)	<b>81</b>	<b>36</b>	<b>45</b>

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4–Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>1 семестр</b>									
ОПК-2	<b>Раздел 1. Кодирование и системы счисления</b>					подготовка к лекциям 6.1.1 ( ст. 8-17;20-32); 6.3.9(ст.3-14)			
	<b>Тема 1.1.</b> Понятие информации	0,2			0,25				
	<b>Тема 1.2.</b> Системы счисления.	0,8			0,25				
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>1</b>			<b>0,5</b>				
ОПК-2	<b>Раздел 2 Основы алгоритмизации и программирования</b>					подготовка к лекциям 6.2.2 ( ст. 5-20); 6.1.1 ( ст. 79-90);			
	<b>Тема 2.1</b> Понятие алгоритма. Виды алгоритмов, способы записи	0,5			0,25				
	<b>Тема 2. 2</b> Графическая реализация основных видов алгоритма	1			0,75				
	<b>Тема 2. 3</b> Программная реализация основных видов алгоритма	0,5			0,75				
	<b>Лабораторная работа №1</b> Выполнение общих заданий по теме «Основы алгоритмизации и программирования»		3		2	подготовка к ЛР 6.3.6 ( ст. 1-8);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>3,75</b>				
ОПК-2 ОПК-4	<b>Раздел 3 Прикладное программное обеспечение персонального компьютера</b>					подготовка к лекциям 6.1.1 ( ст. 96-113);			
	<b>Тема 3.1.</b> Текстовый процессор MS Word (ОО	0,5			0,5				

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Writer)								
	<b>Тема 3.2.</b> Табличный процессор MS Excel (OO Calc)	1			1,25				
	<b>Тема 3.3.</b> Пакет математических вычислений Mathcad	1,5			1,5				
	<b>Лабораторная работа №2</b> Выполнение общих заданий по теме «Прикладное программное обеспечение персонального компьютера» Защита лабораторной работы.		3		2,5	6.3.6 ( ст. 1-6);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>5.75</b>				
	<b>Раздел 4</b> Линейный и разветвляющийся алгоритмы					подготовка к лекциям 6.1.1( ст. 5-30); 6.2.2 (ст.8-20; 62-90)			
	<b>Тема 4.1.</b> Постановка типовых задач на линейный и разветвляющийся алгоритмы . Принципы вычислений с разветвлением.	0,5			1				
	<b>Тема 4.2.</b> Графическая реализации линейного и разветвляющегося алгоритмов в задачах.	0,5			1				
	<b>Тема 4.3.</b> Программная реализации линейного и разветвляющегося алгоритмов.	1			1,5				
	<b>Лабораторная работа №3</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Линейный и разветвляющийся алгоритмы». Защита лабораторной работы.		6		3,5	подготовка к ЛР 6.3.2 ( ст. 4-11); 6.3.7 ( ст. 3-8);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>2</b>	<b>7</b>		<b>7</b>				
	<b>Раздел 5</b> Циклический алгоритм					подготовка к лекциям			

ОПК-2  
ОПК-4

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-2 ОПК-4						6.2.2 (ст.228-265)			
	<b>Тема 5.1.</b> Постановка типовых задач на циклический алгоритмы Принципы вычислений в цикле.	0,5			1				
	<b>Тема 5.2.</b> Принципы вычислений во вложенных циклах.	1			1,5				
	<b>Тема 5.3.</b> Графическая и программная реализация циклического алгоритма в задачах	2			1				
	<b>Тема 5.4.</b> Пользовательские функции и файловые потоки	1			1,5				
	<b>Лабораторная работа №4</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Циклический алгоритм» Защита лабораторной работы.		10		8	подготовка к ЛР 6.3.2 ( ст. 12-20); 6.3.6 ( ст. 9-11); 6.3.7 ( ст. 9-24);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Итого по 5 разделу</b>	<b>4,5</b>	<b>11</b>		<b>13</b>				
ОПК-2 ОПК-4	<b>Раздел 6</b> Одномерные и двумерные массивы					подготовка к лекциям 6.2.2 (ст.285-320)			
	<b>Тема 6.1.</b> Постановка типовых задач на одномерный и двумерный массивы	0,5			1				
	<b>Тема 6.2.</b> Принципы вычисления величин в одномерных и двумерных массивах	1			3				
	<b>Тема 6.3.</b> Графическая и программные реализации в задачах на одномерные и двумерные массивы	3			2				
	<b>Лабораторная работа №5.</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Одномерные и двумерные массивы»		9		8	подготовка к ЛР 6.3.2 ( ст. 21-25); 6.3.6 ( ст. 12-19);	Индивидуальные задания, защита л.р.		

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Защита лабораторной работы		1			6.3.7 (ст. 25-36);			
	<b>Итого по 6 разделу</b>	<b>4,5</b>	<b>10</b>		<b>14</b>				
	<b>ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>44</b>				
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)				<b>36</b>		Промежуточная аттестация на основании выполнения индивидуальных заданий на компьютере		
ОПК-2 ОПК-4	<b>Раздел 7 Численные методы решения определенного интеграла</b>					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст 71-92)			
	<b>Тема 7.1.</b> Постановка типовой задачи решения определенного интеграла	0,25			0,5				
	<b>Тема 7.2.</b> Идея методов решения определенного интеграла	0,75			0,75				
	<b>Тема 7.3.</b> Реализация методов решения определенного интеграла	1,5			2				
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения определенного интеграла» Защита лабораторной работы		3		4	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 10-12); 6.3.8 (ст. 17);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Контрольная работа по теме</b>		1						
	<b>Итого по 7 разделу</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>		<b>7,75</b>				
ОПК-2 ОПК-4	<b>Раздел 8 Численные методы решения нелинейного уравнения</b>					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.14-23)			
	<b>Тема 8.1.</b> Постановка типовой задачи решения	0,25			0,5				

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	нелинейного уравнения								
	<b>Тема 8.2.</b> Идея методов решения нелинейного уравнения	0,75			0,5				
	<b>Тема 8.3.</b> Реализация методов решения нелинейного уравнения	2			4				
	<b>Лабораторная работа №7.</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения нелинейного уравнения» Защита лабораторной работы		6		4,5	подготовка к ЛР 6.3.3 ( ст. 5-6); 6.3.8 ( ст. 18-19);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Контрольная работа по теме</b>		1		1		1		
	<b>Итого по 8 разделу</b>	<b>3</b>	<b>7</b>		<b>10,5</b>				
ОПК-2 ОПК-4	<b>Раздел 9</b> Численные методы решения системы линейных уравнений					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.27-36)			
	<b>Тема 9.1.</b> Постановка типовой задачи при решении СЛУ	0,25			1				
	<b>Тема 9.2.</b> Идея методов решения СЛУ	0,75			1				
	<b>Тема 9.3.</b> Реализация методов решения СЛУ	2			3				
	<b>Лабораторная работа №8.</b> Выполнение общих заданий по теме «Численные методы решения системы линейных уравнений» Защита лабораторной работы		5		3,75	подготовка к ЛР 6.3.3 ( ст. 7-9); 6.3.8 ( ст. 27-30);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Контрольная работа по теме</b>		1		1				
	<b>Итого по 9 разделу</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>9,75</b>				
	<b>Раздел 10</b> Численные методы решения задачи аппроксимации					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.44-67)			

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-2 ОПК-4	<b>Тема 10.1.</b> Постановка типовой задачи при решении задачи аппроксимации	0,75			0,5				
	<b>Тема 10.2.</b> Идея методов решения задачи аппроксимации	1,75			2,5				
	<b>Тема 10.3.</b> Реализация методов решения задачи аппроксимации	3			3,5				
	<b>Лабораторная работа №9.</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения задачи аппроксимации» Защита лабораторной работы		9		4	подготовка к ЛР 6.3.3 ( ст. 9-10); 6.3.8 ( ст. 22-24);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Контрольная работа по теме</b>		1		1				
	<b>Итого по 10 разделу</b>	<b>5,5</b>	<b>10</b>		<b>11,5</b>		<b>1</b>		
ОПК-2 ОПК-4	<b>Раздел 11</b> Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения								
	<b>Тема 11.1.</b> Постановка типовой задачи при решении ОДУ	0,25			0,5	подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.69-70; 94-108)			
	<b>Тема 11.2.</b> Идея методов решения ОДУ	0,75			1,25				
	<b>Тема 11.3.</b> Реализация методов ОДУ	2			4				
	<b>Лабораторная работа №10.</b> Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения» Защита лабораторной работы		6		5,5	подготовка к ЛР 6.3.3 ( ст. 22-24); 6.3..8 ( ст. 20-21);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	<b>Контрольная работа по теме</b>		1		1,25				
	<b>Итого по 11 разделу</b>	<b>3</b>	<b>7</b>		<b>12,5</b>				

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах) <sup>14</sup>	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>52</b>				
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)				<b>45</b>		Промежуточная аттестация на основании выполнения индивидуальных заданий на компьютере	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>68</b>		<b>96 (44+52)</b>				

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в п.11

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находятся в свободном доступе.

### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамн/ Зачет с оценкой/ Зачет
85-100	Отлично/зачет
70-84	Хорошо/зачет
60-69	Удовлетворительно/зачет
0-59	Неудовлетворительно/незачет

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, информации	ИОПК-2.1. Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	Не может применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	Неуверенно применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	Может применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	Уверенно применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации

переработки информации				информации	
	ИОПК-2.2. Применяет основные средства получения, хранения, переработки информации	Не может применять основные средства получения, хранения, переработки информации	Неуверенно применяет основные средства получения, хранения, переработки информации	Может применять основные, средства получения, хранения, переработки	Уверенно применяет основные средства получения, хранения, переработки информации
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Не может использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Неуверенно применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Может использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Уверенно использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
	ИОПК-4.2. Применяет специализированные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не может применять специализированные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Неуверенно применяет специализированные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Может применять специализированные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Уверенно применяет специализированные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	ИОПК-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты контрольных испытаний, используя современные информационные технологии	Не может анализировать и обрабатывать результаты контрольных испытаний, используя современные информационные технологии	Неуверенно анализирует и обрабатывает результаты контрольных испытаний, используя современные информационные технологии	Может анализировать и обрабатывать результаты контрольных испытаний, используя современные информационные технологии	Уверенно анализирует и обрабатывает результаты контрольных испытаний, используя современные информационные технологии

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 6.1.1 Лопатин, В. М. Информатика для инженеров: учебное пособие для вузов / В.М. Лопатин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-8614-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/179039>
- 6.1.2 Информатика. Базовый курс : Учеб.пособие / Под ред.С.В.Симоновича. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2012. – 638 с.
- 6.1.3 Солдатенко, И.С. Практическое введение в язык программирования Си: учебное пособие / И.С.Солдатенко, И.В.Попов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 132 с. – ISBN 978-5-8114-3150-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/169287>
- 6.1.4 Слабнов, В.Д. Численные методы: учебник / В.Д.Слабнов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-4549-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133925>

### 6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1 Бурнаева, Э.Г. Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие для вузов / Э.Г.Бурнаева, С.Н.Леора. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021.

- 156 с. — ISBN 978-5-8114-8473-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176886>
- 6.2.2 Конова, Е.А. Алгоритмы и программы. Язык С++ : учебное пособие / Е.А. Конова, Г.А. Поллак. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-2020-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103905>
- 6.2.3 Спирин В.Г. Создание большого документа в Word 2010: Учеб.пособие / В.Г. Спирин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн.ин-т (фил.). — Н.Новгород: [Б.и.], 2017. - 292 с.: ил. — Предм.указ.:с.289.-Прил.:с.290-292. - Библиогр.:с.288. - ISBN 978-5-502-00859-4: 376-00. - [http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=83748&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=83748&idb=0)
- 6.2.4 Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учебное пособие / В.А.Охорзин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0814-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167771>
- 6.2.5 Ахмедханлы, Д.М. Основы алгоритмизации и программирования: учебно-методическое пособие / Д.М.Ахмедханлы, Н.В.Ушмаева. — Тольятти: ТГУ, 2016. — 123 с. — ISBN 978-5-8259-1022-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139958>
- 6.2.6 Кривцов, А.Н. Алгоритмизация и программирование. Основы программирования на С/С++: учебное пособие / А.Н.Кривцов, С.В.Хорошенко. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 202 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180057>
- 6.2.7 Жидкова Н.В. Основы информационных технологий: Учебное пособие/Н.В. Жидкова, А.В. Троицкий; НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн. ин-т (фил.). — Н.Новгород, 2013. — 299 с.
- 6.2.8 онлайн-сервисов для создания блок-схем [электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://proglib.io/p/6-diagram-services>

### 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 Решение типовых задач по курсу "Информатика" (язык программирования С/С++) [Электронные текстовые данные]: Метод.разработка для студ. всех форм обучения и всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост.: Т.В.Моругина, С.П.Никитенкова, О.И.Чайкина; Науч.ред. С.Н.Митяков. - Н.Новгород, 2012. - 27 с.
- 6.3.2 Практикум по информатике часть 1: метод.указания к выполнению лаб.работ по «Информатике» для студ. всех специальностей дневной формы обучения // НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф. "Прикл.математика"; Сост.:Н.В.Галина, И.А.Каныгина, Е.Ю.Леонова, О.И.Чайкина, Т.А.Федосеева, М.Н.Ильичева; Науч.ред. А.А.Куркин. — Н.Новгород, 2017. — 26 с.
- 6.3.3 Практикум по информатике часть 2: метод.указания к выполнению лаб.работ по «Информатике» для студ. всех специальностей дневной формы обучения // НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф. "Прикл.математика"; Сост.:Н.В.Галина, И.А.Каныгина, Е.Ю.Леонова, О.И.Чайкина, Т.А.Федосеева, М.Н.Ильичева; Науч.ред. А.А.Куркин. — Н.Новгород, 2017. — 25 с.
- 6.3.4 Практикум по численным методам в программе MS Excel к лабораторным работам по курсу "Информатика": Метод. разработка для студ. дневной, веч. и заочной формы обучения для всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф. "Прикл.математика"; Сост.: Т.В.Моругина, С.А.Тарнаева, О.И.Чайкина; Науч.ред. А.А.Куркин. — Н.Новгород, 2014. — 31 с.

- 6.3.5 Практикум по численным методам в среде MathCAD к лабораторным работам по курсу "Информатика" : Метод.разработка для студ. дневной, веч. и заочной форм обучения для всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост.:Т.В.Моругина, С.П.Никитенкова, О.И.Чайкина; Науч.ред.С.Н.Митяков. – Н.Новгород, 2012. – 28 с.
- 6.3.6 Примеры решения типовых задач в среде MathCAD к лабораторным работам по курсу "Информатика": Метод.разработка для студ. дневной, веч. и заочной форм обучения для всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост. Е.Ю.Леонова [и др.]; Науч.ред. С.Н.Митяков. – Н.Новгород : [Б.и.], 2012. – 20 с.
- 6.3.7 Контрольные вопросы и задания по дисциплине «Информатика» (1-й семестр): список контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам для студентов всех направлений Института ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ) дневной формы обучения /НГТУ им. Р.Е.Алексеева,; сост. Е.Ю.Леонова, И.А.Каныгина, С.А.Тарнаева, О.И.Чайкина; – Н.Новгород, 2016 г. – 36 с.
- 6.3.8 Контрольные вопросы и задания по дисциплине «Информатика» (2-й семестр): список контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам для студентов всех направлений Института ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ) дневной формы обучения /НГТУ им. Р.Е.Алексеева,; сост. Е.Ю.Леонова, И.А.Каныгина, С.А.Тарнаева, О.И.Чайкина; – Н.Новгород, 2016 г. – 29 с.
- 6.3.9 Контрольные вопросы и задания по дисциплине «Информатика». Объем и кодирование информации в компьютере. (1-й семестр) Список контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам для студентов всех направлений Института транспортных систем (ИТС) дневной формы обучения. /НГТУим.Алексеева, Каф. «Прикл. Математика». Сост: Н.Н.Осипенко, Н.Ю.Галина, Е.Ю. Леонова, С.А. Тарнаева, 2017,-24с.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1 Перечень информационных справочных систем

**Таблица 8.** Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», использующихся для освоения дисциплины

№п/п	Ссылка на ресурс и его наименование
1.	<a href="http://primat.org/index/">http://primat.org/index/</a> Прикладная математика. Сайт содержит онлайн-компиляторы основных языков программирования
2.	<a href="https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler">https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler</a> Онлайн-компилятор C++
3.	<b>Облачная версия SMath Studio.</b> <a href="https://ru.smath.com/cloud">https://ru.smath.com/cloud</a>
4.	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info</a> НОУ «ИНТУИТ». И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаева. Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++. Учебный курс

№п/п	Ссылка на ресурс и его наименование
5.	<a href="http://kpolyakov.narod.ru/index.htm">http://kpolyakov.narod.ru/index.htm</a> сайт К. Полякова «Преподавание, наука и жизнь» (методические материалы, статьи по информатике)
6.	<a href="http://www.on-line-teaching.com">http://www.on-line-teaching.com</a> Электронные учебники по Word, Excel и другому ПО
7.	<a href="http://www.window.edu.ru">http://www.window.edu.ru</a> Единое окно доступа к образовательным Internet-ресурсам

**Таблица 9.** Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	E-LIBRARY.ru	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
5	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

## 7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

**Таблица 10.** Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 11– Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

**Таблица 12. Оснащенность аудиторий для проведения учебных занятий по дисциплине**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1236	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 8 ПК на базе DualCore Intel Pentium G840 2.8 ГГц, 8 Гб ОЗУ, 1 ТБ HDD, монитор 21.5” – 8 шт. Доска меловая – 1 шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМП от 15.10.18) Calculate Linux (свободное ПО) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Dr.Web (С/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) Microsoft Office Access 2013 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМП от 15.10.18) Microsoft Office Visio 2013 профессиональный (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМП от 15.10.18) Open office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМП от 15.10.18) P7 Офис (с/н 5260001439) Visual Studio Code (проприетарное ПО)
2	1337	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i5-10400 2.9 ГГц,	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМП от 15.10.18) Astra Linux (лицензия 195200003-ore-2.12-client-7298) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Dr.Web (С/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

		16 Гб ОЗУ, 512 Гб SSD, монитор 23.8" – 12 шт. Доска меловая – 1 шт.	Microsoft Office Access 2013 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Microsoft Office Visio 2013 профессиональный (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Open office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) P7 Офис (с/н 5260001439)
3	6142	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i3-2120 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 19" – 12 шт.  Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL) Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL) Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) P7 office( С/н 5260001439) Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader DC-Russian( Проприетарное ПО) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Dr.Web (С/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Google Chrome (Свободное ПО) Mozilla Firefox(Свободное ПО) Visual Studio Code (IDE) 1.68( Проприетарное ПО) Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
4	6143	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i3-2120 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ NVIDIA GeForce 9400 GT - 4 Гб ОЗУ, 1Тб HDD, монитор – 19" – 12 шт. Доска маркерная - 1 шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL) Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL) Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Проприетарное ПО) Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Dr.Web (С/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) Google Chrome( Свободное ПО) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Mozilla Firefox (Свободное ПО) P7 Офис 1.4.1.37 (С/н 5260001439) Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL) Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
5	6251	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel(R) Core(TM) i3-12100 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 500Gb SSD, монитор	Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL) Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL) Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)

		23.8" – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	P7 office( C/н 5260001439) Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader DC-Russian( Проприетарное ПО) MathCad 15(Лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Google Chrome (Свободное ПО) Mozilla Firefox(Свободное ПО) Visual Studio Code (IDE) 1.68( Проприетарное ПО) Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
6	6252	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i3-2120 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 19" – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL) Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL) Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) P7 office( C/н 5260001439) Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader DC-Russian( Проприетарное ПО) MathCad 15(Лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Google Chrome (Свободное ПО) Mozilla Firefox(Свободное ПО) Visual Studio Code (IDE) 1.68( Проприетарное ПО) Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
7	6253	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i3-2120 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 19" – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL) Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL) Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) P7 office( C/н 5260001439) Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader DC-Russian( Проприетарное ПО) MathCad 15(Лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) Google Chrome (Свободное ПО) Mozilla Firefox(Свободное ПО) Visual Studio Code (IDE) 1.68( Проприетарное ПО) Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)

8	6254	<p>Рабочих мест преподавателя – 1          Рабочих мест студента – 12          ПК на базе Intel Core i5-13400F 2.5 ГГц, 16 Гб ОЗУ, GEFORCE GTX 1650,4 Gb, монитор 23.8“ – 12 шт.          Доска маркерная – 1шт.</p>	<p>Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)          Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL)          Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL)          Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)          Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)          P7 office( C/н 5260001439)          Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0)          Adobe Acrobat Reader DC-Russian( Проприетарное ПО)          MathCad 15(Лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)          Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)          Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)          Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)          Google Chrome (Свободное ПО)          Mozilla Firefox(Свободное ПО)          Visual Studio Code (IDE) 1.68( Проприетарное ПО)          Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0)          7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)</p>
9	6421	<p>Доска меловая – 1 шт.Экран – 1 шт.          Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт.Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGAStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD250Ggb,S ATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор.Рабочее место студента – 74. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.</p>	<p>Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.). Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655).          Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</p>
10	6543	<p>Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт.Рабочие места студента, оснащенные ПК на базеCore 2 Duo с мониторами –2 шт.Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт.Проектор Ассер, проекционный экран – 1 шт.ПК</p>	<p>Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.2018. Бесплатное ПО: пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC, AutoCAD2013</p>

		подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	
--	--	--	--

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются при проведении лабораторных работ и на лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

Студенты накапливают баллы за все виды учебной работы.

Примерная система получения баллов:

Вид деятельности	Max балл
За выполнение каждой индивидуальной лабораторной работы по своему варианту	10
Контрольная работа или тестирование по теме	5
Лекционные записи в тетради	20
Проверочные пятиминутки на лекциях	3
Активная работа на лекциях и лабораторных, участие в дискуссиях и обсуждениях	20

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**<sup>16</sup>

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий студенты должны вести конспектирование учебного материала.

Для активизации работы учащихся на лекциях разбираются проблемные задачи, например программы, записанные с ошибками, в которых получается неожиданный для обучающихся результат. Как правило, в конце лекции выдается короткое задание, студенты пишут и сдают в течение 5-10 минут свое решение. Они имеют возможность проверить дома самостоятельно свое решение и убедиться в его правильности или ошибке. На следующей лекции совместно со студентами задание обсуждается, разбирается правильное решение.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с изучения лекционного материала, который отражает содержание предложенной темы. Далее он

знакомится с заданиями лабораторной работы, и требованиями к работе, предложенными образцами выполнения при их наличии, требованиями к оформлению отчета. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

Перед началом работы в форме беседы повторяется необходимый для выполнения работы теоретический материал, приемы работы в программах.

Большинство заданий выполняется в нескольких программах, несколькими методами, результаты сравниваются, оцениваются. Обучающиеся учатся сами контролировать правильность выполнения заданий, сверяя ответы, полученные разными способами. Полученные навыки использования различных программных продуктов и умение давать оценку своей деятельности будут необходимы студентам в последующем обучении, при выполнении курсовых работ и проектов, научной работы и проведении практики.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- правильность выполнения практической части работы, степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### – **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

- Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.
- При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.
- В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

–  
–

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

### 11.1 Программирование. 1 семестр.

#### 1. Задания к семинарским занятиям (темы докладов/сообщений)

- Информация. Объем и кодирование информации. Основные единицы измерения объема информации. Примеры задач на оценку информационного объема сообщения.
- Системы счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная)..Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная арифметика.
- Технологии создания документов в текстовом редакторе Word.
- Использование табличного процессора Excel в инженерных расчетах. Приемы программирования в Excel.
- Вычислительный, графический и текстовый редакторы Mathcad Преимущество Mathcad в вычислении с использованием комплексных переменных, матричных операций.

#### 2. Задания для лабораторных работ. 1 семестр. Программирование.

1)Варианты заданий лабораторной работы № 1

а) Тема «Основы алгоритмизации и программирования».

Постановка задачи.

Составить блок-схему и программу на Си вычисления функций «у», «z», «g» по заданным формулам при различных значениях аргумента «х»

Вариант 1

$y = \frac{\sin \frac{x}{10}}{5} + 3.5 \cdot \left( \frac{x-5}{13.1} \right)^3$	$z = \arccos\left(\frac{\sqrt{x^2+0.8}}{12.5}\right)$	$g = \ln x^3 - 0.53 $
Вычислите $y, z, g$ при $x=7,5$		

Вариант 2

$y = e^{x+3} - \sin^2(\lg x )$		
--------------------------------	--	--

	$z = \arcsin(\sqrt{ x-3.5 })$	$g = \cos x^2+0.73 $
Вычислите $y, z, g$ при $x=4$		

Вариант 3

$y = \sqrt{\frac{x^3}{10}} + 15(x-1.2)^4 + \frac{x^3+(x-13)^2}{10}$	$z = \ln x^3-0.53 $	$g = e^{0.35+\sqrt{x}}$
Вычислите $y, z, g$ при $x=5.3$		

Вариант 4

$y = \frac{\left(\frac{(x+2)^3}{8} - 7.1\right)^{x/10}}{2.5} + \lg x$	$z = \operatorname{tg} \frac{ x-0.68 }{x^3}$	$g = \sqrt{ x^3-0.53 }$
Вычислите $y, z, g$ при $x=-0.73$		

Вариант 5

$y = \frac{3}{(x-5.7)^3} + \left  \frac{x}{\sin x} \right $	$z = \sin \frac{x^3-2}{3x^2}$	$g = \sqrt{\frac{x^3}{10}} + e^{\frac{15x^4}{x^5-2.5}}$
Вычислите $y, z, g$ при $x=6.2$		

Всего 30 вариантов аналогичных заданий.

лр 2-я часть

(b) Тема : «Прикладное программное обеспечение персонального компьютера»

Постановка задачи.

Выполнить вычисление функций  $y, z, g$  средствами :

- табличного процессора. MS Excel (OO Calc).;
- пакета математических вычислений Mathcad.

Варианты задания взять из лабораторной работы № 1

Проконтролировать совпадения результатов, полученных на СИ, в MS Excel (OO Calc) и Mathcad..

Вывод результатов должен быть осуществлен с точностью до 6 десятичного знака.

3)Варианты заданий лабораторной работы № 2

**Тема : «Разветвляющийся алгоритмы»**

Постановка задачи №1

Задание а) ( Простое разветвление.)

Постановка задачи.

Составить блок-схему и программу вычисления функций Y и Z по заданным формулам при различных значениях аргументов x и a.

Решить задачу на базе разветвляющегося алгоритма, с контролем исходных аргументов x и a на попадание в ОДЗ. При удовлетворении ОДЗ программа должна выполнить расчет соответствующей функции и вывести числовой результат. В противном случае вывести текстовое сообщение о невозможности выполнить расчет данной функции.

Для тестовых расчетов самим подобрать исходные значения аргументов x и a, соответствующие всем возможным ситуациям.

Выполнить расчеты на СИ, в MathCad, в Excel и ручным счетом на калькуляторе.

1.  $Y = \sqrt[3]{x^2 + a}$   $Z = \arcsin(x)$

2.  $Y = \frac{\sqrt{x^{1.5}}}{a^2}$   $Z = \cos(x)$

3.  $Y = e^{4x} + \ln\left(\frac{x}{a}\right)$   $Z = \cos^3 + \sin^2$

4.  $Y = 1 + |\sin(x)|$   $Z = (xe^x)^2$

5.  $Y = \ln^2\left(\frac{x}{2}\right) + a^3$   $Z = \sin(x + \cos)$

Всего 30 вариантов аналогичных заданий.

Задание б) : **Многоразветвляющийся алгоритм.**

**Постановка задачи 2.**

Составить блок-схему и программу для вычисления значения функции U(x,y) при различных значениях аргументов «x» и «у».

Исходные значения аргументов «x» и «у» подобрать самим таким образом, чтобы в выполняемых расчетах протестировать правильность выбора функции для вычисления «U» по каждому из трех возможных строк расчетных формул; сравнить результаты программы с предварительным вычисления U(x,y) на калькуляторе.

Расчеты выполнить : на СИ++, в MathCad, в Excel.

Задание с)

1. 
$$U(x,y) = \begin{cases} x^2 \sin y, & \text{если } x > 0 \\ \cos(x^2), & \text{если } x < 0 \\ \ln(x+y), & \text{если } x > 0 \end{cases}$$
2. 
$$U(x,y) = \begin{cases} \cos e^{\sin x}, & \text{если } x > 0 \\ x^2 + y^2, & \text{если } x < 0 \\ \sin e^{\sin x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$
3. 
$$U(x,y) = \begin{cases} x \sin e^{\sin x}, & \text{если } x > 0 \\ \ln^2 y, & \text{если } x < 0 \\ x^2 e^y, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$
4. 
$$U(x,y) = \begin{cases} xy, & \text{если } x > 0 \\ x^2 e^y, & \text{если } x < 0 \\ \sin y, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

Всего 30 вариантов аналогичных заданий.

Задание d)

**Постановка задачи.**

Составить блок-схемы и программы для вычисления значения функции  $U(x,y)$  при различных значениях  $x$  и  $y$ .

Исходные значения аргументов « $x$ » и « $y$ » подобрать самим таким образом, чтобы в выполняемых расчетах протестировать правильность выбора строки для вычисления искомой функции по всем возможным вариантам; сравнить результаты программы с предварительным вычислениями на калькуляторе.

Отбор максимальных и минимальных значений выполнить в программе самостоятельно и с привлечением функций :

- $\max()$ ,  $\min()$  библиотеки <algorithm>. (Си);
- встроенных функций  $\max()$ ,  $\min()$  в MathCad;
- встроенных функций  $\text{MAX}()$ ,  $\text{MIN}()$  в Excel.

Расчеты выполнить : на СИ++, в MathCad, в Excel.

Номер варианта	Функция
1	$\left\{ \begin{array}{l} \sin(x) \cdot y \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{x}} \right) \cdot e^{\frac{x}{y}} \\ x^2 \cdot y \cdot e^{\frac{x}{y}} \end{array} \right.$
2	$\left\{ \begin{array}{l} \sin(x) \cdot y \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{x}} \right) \cdot e^{\frac{x}{y}} \\ x^2 \cdot y \cdot e^{\frac{x}{y}} \end{array} \right.$
3	$\left\{ \begin{array}{l} \sin(x) \cdot y \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{x}} \right) \cdot e^{\frac{x}{y}} \\ x^2 \cdot y \cdot e^{\frac{x}{y}} \end{array} \right.$
4	$\left\{ \begin{array}{l} \sin(x) \cdot y \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{x}} \right) \cdot e^{\frac{x}{y}} \\ x^2 \cdot y \cdot e^{\frac{x}{y}} \end{array} \right.$
5	$\left\{ \begin{array}{l} \sin(x) \cdot y \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{x}} \right) \cdot e^{\frac{x}{y}} \\ x^2 \cdot y \cdot e^{\frac{x}{y}} \end{array} \right.$

Всего 30 вариантов аналогичных заданий.

Задание е) (Сложные логические выражения)

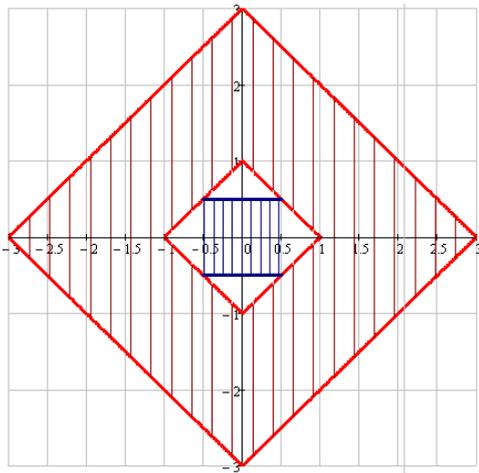
### Постановка задачи.

Для пары чисел  $(x, y)$  выяснить: попадает ли точка с координатами  $(x, y)$  внутрь **области1** (красный цвет) или **области2** (синий цвет), и вывести на печать соответствующее сообщение.

Расчеты выполнить : на СИ++ и в MathCad,

	Рисунок	Области
1		<p>Область1: <math> x-3  &lt; 9-x^2</math></p> <p>Область2: на рисунке</p>

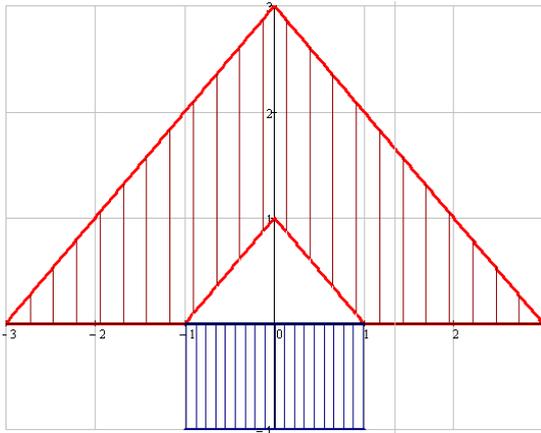
2



Область1:  $1 \leq |x+y| \leq 3$

Область2: на рисунке

3

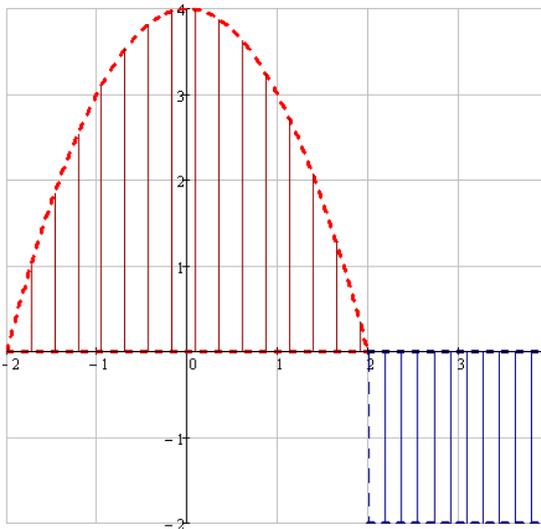


Область1:

~~$1 \leq |x+y| \leq 3$~~

Область2: на рисунке

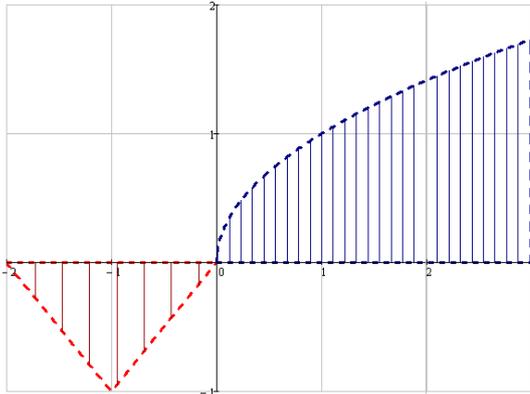
4



Область1:  $0 < y < 4 - x^2$

Область2: на рисунке

5



Область1:  $|x+1| - 1 < y < 1$

Область2:  $0 < y < \sqrt{x}$

Всего 30 вариантов аналогичных заданий.

3) ЛР № 3. Тема Циклический алгоритм.

**Задача 1 Простой (одномерный) цикл.**

Постановка задачи:

Составить блок-схему и программы на C++ и в Mathcad, в Excel для вычисления таблицы значений функции  $U(x,y)$  для фиксированного значения «у» и всех значений «х», меняющихся в заданном интервале с заданным шагом. Для вычисления функции  $U(x,y)$  создать пользовательскую функцию.

При решении задачи для организации цикла требуется

- на C++ продемонстрировать применение циклов с предусловием (for() и while ) и с постусловием (do-while).

- в Mathcad операторы цикла for и wwhile

Варианты заданий.

$$1. \rightarrow U = \begin{cases} x \sin^2 y, & \text{если } xy \leq 1 \\ \operatorname{ctg}(e^x), & \text{если } 1 < xy < 5, \\ \ln 2(x+y), & \text{если } xy \geq 5 \end{cases} \rightarrow \rightarrow \rightarrow$$

$1 \leq x \leq 2$  с шагом  $h_x = 0.5$  и  $y = 1$ .

$1 \leq x \leq 2$  с шагом  $h_x = 0.5$  и  $y = 1$ .

$$2. \rightarrow U = \begin{cases} \cos e, & \text{если } |xy| \leq 5 \\ x^2 + y^2, & \text{если } 5 < |xy| < 15 \\ \sin |x|, & \text{если } |xy| \geq 15 \end{cases} \rightarrow \rightarrow \rightarrow$$

$0 \leq x \leq 10$  с шагом  $h_x = 2.5$  и  $y = -10$ .

$$3. \rightarrow U = \begin{cases} x + \sin y, & \text{если } x - y \leq 0 \\ \operatorname{tg}^2 xy, & \text{если } 0 < x - y < 1 \\ x^2 - e^y, & \text{если } x - y \geq 1 \end{cases} \rightarrow \rightarrow$$

$0 \leq x \leq 1.5$  с шагом  $h_x = 0.3$  и  $y = -5$ .

Всего 30 вариантов заданий.

b) Двумерный цикл.

Задача 2

Постановка задачи.

Составить блок-схему и программы на C++, в Mathcad, Txcел для вычисления таблицы значений функции  $U(x,y)$  для всех сочетаний аргументов  $x$  и  $y$ , когда каждый из них меняется в заданном интервале с заданным шагом. Для вычисления функции  $U(x,y)$  создать пользовательскую функцию. Для создания цикла использовать любой из операторов: for, while, do-while

Варианты заданий:

$$1) U = \begin{cases} \frac{x}{y} * \sin^2(y) - \ln(x+y), & \text{если } x * y \leq 1 \\ e^x + \frac{x}{y}, & \text{если } 1 < x * y \leq 2.5 \\ \lg(x) - \cos(x-y), & \text{если } x * y > 2.5 \end{cases}$$

$1 \leq x \leq 2$  с шагом  $h_x = 0.25$  и  $2 \leq y \leq 4$  с шагом  $h_y = 1$

- Вычислить и распечатать таблицу всех значений функции  $U(x,y)$  с координатами расчетных точек  $x$  и  $y$ ;
- Вычислить и распечатать максимум среди всех табличных значений функции  $U$  и координаты  $x$  и  $y$ , в которых оно было достигнуто;
- Подсчитать сколько раз расчет  $U$  выполнялся по каждой из трех формул

$$2) U = \begin{cases} \cos e, & \text{если } |xy| \leq 5 \\ x^2 + y^2, & \text{если } 5 < |xy| < 15 \\ \sin |x|, & \text{если } |xy| \geq 15 \end{cases}$$

$3 \leq x \leq 4$  с шагом  $h_x = 0.5$  и  $4 \leq y \leq 5$  с шагом  $h_y = 0.5$

- Вычислить и распечатать таблицу всех значений функции  $U(x,y)$  с координатами расчетных точек  $x$  и  $y$
- Подсчитать среднее арифметическое среди всех положительных  $U$ , вычисленных по первой и второй формулам
- Вычислить произведение всех  $U$ , величина которых меньше 25

Всего 30 вариантов заданий.

#### 4) ЛР № 4. Тема Одномерные массивы

Задание

Одномерный массив «x»:

- инициировать при объявлении;
- ввести с клавиатуры;
- сгенерировать с помощью датчика случайных чисел;
- считать из файла \*.txt

Числа для заполнения массива «x» выбрать самим (с учетом указанного типа массива, его размера и характера задания).

Варианты заданий.

1)

- В массиве  $x[14]$ , заполненном положительными целыми числами, среди элементов первой половины массива найти максимальный элемент.
- Найти среднее арифметическое всех элементов четных по значению, величина которых при этом удовлетворяет условию  $x[i] > 4$ .
- Заменить найденный максимальный элемент найденным значением среднего арифметического.

- 2)
- В заданном вещественном массиве  $x[12]$  найти сумму каждого третьего элемента.
  - Среди положительных элементов найти минимальный элемент.
  - Если минимальный элемент принадлежит второй половине массива, заменить его значением найденной суммы. В противном случае поставить на его место 0.
- 3)
- Задан  $x[14]$  – целочисленный массив положительных элементов. Создать новый одномерный массив «с» из тех элементов «х», значение которых есть нечетное число.
  - В созданном одномерном массиве «с» поменять местами максимальный и последний его элементы.
  - Подсчитать количество элементов «х», удовлетворяющих неравенству  $3 \leq x[i] < 12$ .
- 4)
- В одномерном вещественном массиве  $x[14]$  поменять местами элементы, стоящие на одинаковых расстояниях от «концов» этого массива (1-ый с 14-м; 2-ой с 13-м и т.д.)
  - Найти среднее арифметическое левой и правой половин.
  - Создать новый одномерный массив «b» из тех элементов, чье среднее арифметическое окажется больше по модулю.

Всего 30 вариантов индивидуальных заданий.

#### 5) ЛР № 5. Тема Двумерные массивы

Постановка задачи. Исходный массив считать из файла 1.txt. Результаты вычислений и преобразований в матрице вывести на экран и продублировать вывод в файл 2.txt, для чего создать пользовательскую функцию, способную осуществлять оба вывода и при этом отображать при выводе имя и размер конкретной выводимой матрицы.

Варианты заданий:

1)

Дана матрица  $A(4,4)$ :

$$A = \begin{pmatrix} 10 & -3 & 8 & 4 \\ 1.2 & -5 & -4 & 0.2 \\ 12.5 & 10 & 4 & 1 \\ 0.1 & -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

- Матрицу ввести из файла.
- Создать новый одномерный массив с именем  $S$  из сумм положительных элементов каждой строки этой матрицы.
- Найти максимальные элементы главной и побочной диагоналей.
- Если максимальный элемент побочной диагонали окажется меньше или равен максимальному элементу главной диагонали – поменять строки, содержащие эти элементы, в противном случае – поменять местами сами диагонали.
- Найти сумму элементов матрицы  $A$  по формуле:

$$S = \sum_{j=0}^3 \frac{A_{3,j} - 5}{A_{4,j}}$$

2)

Дана матрица  $A(4,4)$ :

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & 12 & -3 & 0 \\ 2.2 & 3.5 & -2 & 0.4 \\ -10 & 10 & -4 & -1 \\ 0.1 & -5 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

-5

- Матрицу ввести из файла.
- Вычислить среднее арифметическое элементов расположенных ниже 1-й строки и левее последнего столбца.
- Создать новый одномерный массив С из всех элементов матрицы А, величина которых меньше среднего арифметического, найденного в пункте б).
- Поменять местами столбцы, содержащие максимальный и минимальный элементы
- Найти произведение элемента матрицы А по формуле:

$$P = \prod_{j=0}^3 (A_{2,j} + 1)$$

Всего 30 вариантов аналогичных заданий.

## Вопросы для устного опроса Защита лабораторной работы

### Тема: «Прикладное программное обеспечение персонального компьютера»

- Каково назначение и основные возможности текстовых процессоров?
- Что относится к операциям форматирования текстовых документов?
- Какие параметры абзацев можно изменять при форматировании?
- Зачем нужны разрывы страниц и разделов в текстовом документе?
- Как вставить математическую формулу в текстовый документ?
- Какие существуют способы добавления графических изображений в текстовый документ?
- Как выравнивать расположение графических объектов при рисовании во встроенном графическом редакторе?
- Как сгруппировать рисунок, состоящий из нескольких объектов?
- Каков порядок ввода формулы в ячейку электронных таблиц?
- Какие типы функций можно использовать в формулах?
- Какие функции можно использовать для работы с матрицами в табличном процессоре?
- Что такое автозаполнение в электронных таблицах?
- Что называют абсолютной и относительной адресацией в формулах?
- Какие типы диаграмм можно создавать средствами табличного процессора?
- Каков порядок действий при построении диаграммы?

### Темы: «Основы алгоритмизации и программирования», «Линейный и разветвляющийся алгоритм»

- Понятие алгоритма, виды алгоритмов.
- Перечислите виды блоков, используемые в блок-схеме.
- Перечислите основные типы данных языка C++.
- Название оператора условного перехода на языке C/C++. Приведите примеры использования.
- Сколько направлений ветвления обеспечивает один оператор условного перехода if?
- Как, используя оператор условного перехода if, осуществить разветвление на более чем два направления?

7. Чем отличаются процессы вычислений, организованные операторами if в полной и краткой форме? Привести примеры удобства использования каждой формы.
8. Опишите принцип реализации линейного алгоритма в блок-схеме, в программе.
9. Опишите принцип реализации разветвляющегося алгоритма в блок-схеме, в программе.
10. Какие библиотеки необходимо подключать для работы программы? Их назначение.
11. Какой оператор используется для ввода данных? Приведите примеры.
12. Какой оператор используется для вывода данных? Приведите примеры.
13. Какие конструкции языка C++ используются при решении задач на линейный и разветвляющийся алгоритмы?
14. Опишите принцип реализации разветвляющегося алгоритма в пакетах MS Excel, OpenOffice Calc.
15. Опишите принцип реализации разветвляющегося алгоритма в пакете MathCad.

#### **Тема: «Циклический алгоритм»**

1. Что такое циклический алгоритм?
2. Что такое переменная цикла?
3. Что такое тело цикла?
4. Что такое итерация?
5. Какие виды циклического алгоритма различают?
6. Какие операторы языка C++ относятся к циклам?
7. Какие операторы языка C++ относятся к циклу с условием?
8. Какие операторы языка C++ относятся к циклу с постусловием?
9. Опишите принципы нахождения суммы, произведения, количества, среднего арифметического, наименьшего, наибольшего значения функции в таблице при составлении программ и блок-схем.
10. В чем заключается разница между разветвляющимся и циклическим алгоритмами?

#### **Тема: «Одномерные и двумерные массивы»**

1. Что такое массив? Какие виды массивов вам известны?
2. Как объявить одномерный массив?
3. Как ввести одномерный массив с клавиатуры? в программе? по формуле?
4. Как вывести одномерный массив в столбец? массив в строку?
5. Как найти сумму элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию?
6. Как найти произведение элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию?
7. Как найти среднее арифметическое элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию?
8. Как найти максимальный элемент одномерного массива, удовлетворяющий условию?
9. Как найти минимальный элемент одномерного массива, удовлетворяющий условию?
10. Как создать новый одномерный массив из элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию?
11. Как найти количество элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию?
12. Как поменять местами элементы одномерного массива?
13. Как объявить двумерный массив?
14. Перечислите способы инициализации двумерного массива.
15. Как вывести двумерный массив?
16. Как сформировать условие для выбора определённой области матрицы?
17. Как создать новый одномерный массив из элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию?
18. Как создать новый одномерный массив из максимальных элементов каждой строки двумерного массива?
19. Как создать новый одномерный массив из максимальных элементов каждого столбца двумерного массива?

20. Опишите принципы нахождения заданных величин в двумерном массиве.

**Тема: «Основы защиты информации»**

1. Дайте определение информационной безопасности.
2. Какие виды угроз существуют в информационной сфере?
3. Что представляет собой организационно-правовое обеспечение информационной безопасности?
4. Какие существуют методы защиты информации?
5. Что называют компьютерными вирусами?
6. Какие вы знаете признаки заражения компьютерными вирусами?
7. Назовите меры обеспечения информационной безопасности при работе на компьютере.
8. Какие антивирусные программы вы знаете?
9. Какие функции выполняют современные антивирусные программы?
10. Назовите правила безопасности при работе в Интернет.
11. Определите понятие «государственная тайна».
12. Поясните назначение систем резервного копирования. Приведите примеры.

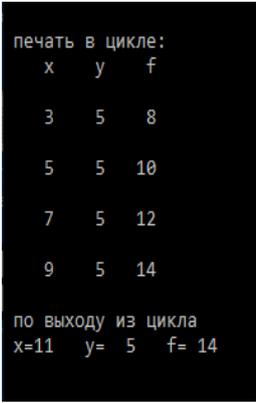
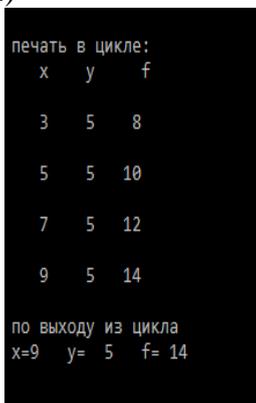
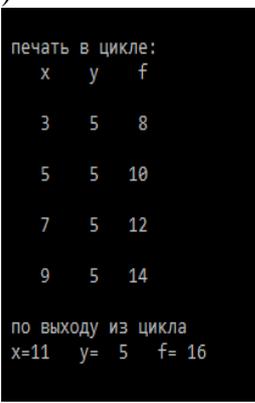
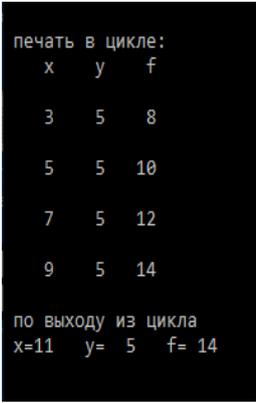
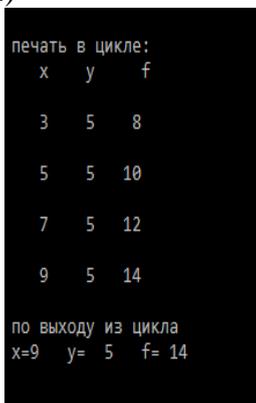
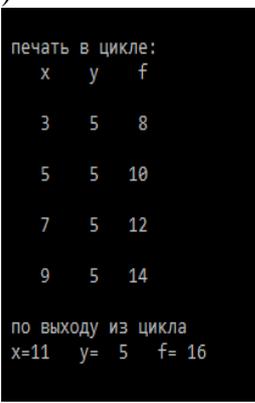
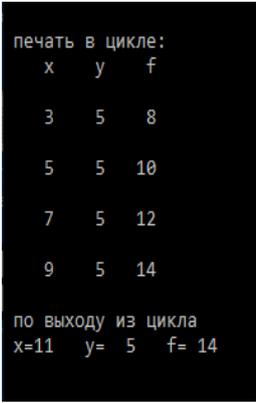
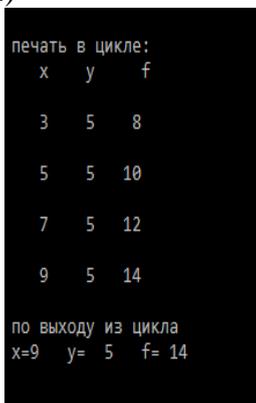
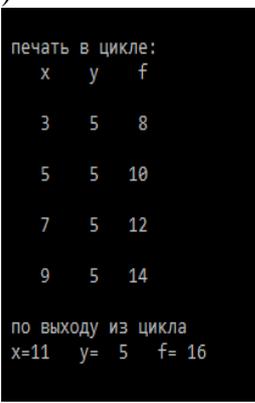
**. Вопросы (задания) для письменного опроса 1 семестр. Программирование.**

	<b>Тема : «Прикладное программное обеспечение персонального компьютера»</b>						
№	Вопрос						
	<b>«Текстовые процессоры MS Word(OpenOffice Writer)»</b>						
1.	Что относится к операциям форматирования текстовых документов?						
2	Какие параметры абзацев можно изменять при форматировании?						
3	Как войти в приложение создания математических выражений в текстовом документе? В чем заключается принцип «Шаблон-Заполнение» при наборе формул?						
4	С чего необходимо начать создание в документе оглавления?						
	<b>Табличные процессоры Excel, (Open Office Calc).</b>						
1	Если результат расчета в ячейке выдается как «#ЗНАЧ!», , что это означает?...						
2	.Какие виды адресации ячеек существуют в Excel?:						
4	В ячейках Excel заданы формулы: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">=A1*2</td> <td style="text-align: center;">= A1 + B1</td> </tr> </table> <p>Какое число появится результатом вычислений в ячейке C1 будет:</p>	A	B	C	5	=A1*2	= A1 + B1
A	B	C					
5	=A1*2	= A1 + B1					
5	При работе в Excel какие числовые значения будут сформированы в ячейках E2 и F2, если скопировать в них формулу =\$A\$1+A2+\$A4, стоящую в ячейке B2 ?						

	A	B	C	D	E	F
	3					
	4,1	= $\$A\$1+A2+\$A4$				
	-2					
	5					
6	При работе в Excel какая формула будет сформирована в ячейке D3, если в нее скопировать, стоящую в ячейке B2, формулу = $\$A\$1+A2+\$A4$ ?					
	<b>Пакет математических вычислений (MathCad – при наличии лицензии)</b>					
1	Как записать в MathCad оператор присвоения?					
2	Какая кнопки открывают - панель Калькулятор (Calculator)? - панель Программирование (Programming)?					
3	Как записать в MathCad вычисление по формулам: $z = \sin^2(x)$ и $z = \sin(x^2)$ <span style="float: right;">и</span>					
4	Чем отличаются условные операторы $\text{if}(\blacksquare, \blacksquare, \blacksquare)$ и $\blacksquare \text{ if } \blacksquare$ ?					
	Какие формы записи в Mathcad возможны для задания функции $f(x)$ (перечислите номера без пробелов в порядке возрастания)? $f(x) = \begin{cases} e^x, & \text{при } x < 2 \\ \sqrt[3]{x}, & \text{при } 2 \leq x \leq 10 \\ 2x - 1, & \text{при } x > 10 \end{cases}$ 1) $f(x) := \text{if}(x < 2, e^x, \text{if}(x \leq 10, \sqrt[3]{x}, 2x - 1))$ 2) $f(x) := \text{if}(x \leq 2, e^x, \text{if}(x \leq 10, x^{\frac{1}{3}}, 2x - 1))$ 3) $f(x) := \text{if}(x > 10, 2x - 1, \text{if}(x \leq 2, x^{\frac{1}{3}}, e^x))$ 4) $f(x) := \text{if}(x > 10, 2x - 1, \text{if}(x < 2, e^x, \sqrt[3]{x}))$ 5) $f(x) := \text{if}(x \geq 10, 2x - 1, \text{if}(x \leq 2, e^x, \sqrt[3]{x}))$					
	<b>Тема линейный и разветвляющийся алгоритмы.</b>					
№	Вопрос					
1.	Что такое переменная в программе СИ?					
2.	Объявление переменных это ?					
3.	Какие ошибки допущено в записи на СИ : $a = (\log_3(x) + \log(2(x-y)) - \log_{10}(y)) / 2 * y + \sin(x);$  математического выражения					



9.	Сколько разветвлений добавляет один вложенный оператор if ?
10.	<p>Задана пользовательская функция</p> <pre>double Z(double a, double b) {if (a*b&lt;10) return a+3*b; else return 2*b/a;}</pre> <p>При вызове этой функции в основной программе <math>U=Z(x,y)</math> какое значение примет U, если <math>x=2, y=5</math>?</p>
11.	<p>Чему должно быть равно значение переменной a, чтобы в результате работы программы на экран вывелось значение 5.5?</p> <pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;math.h&gt; using namespace std; int main() {double x,y,a,f; x=5; y=4.1; a= ??? ; if (x*y&lt;0) f=a*x+pow(y,3); else f=x+2*a-y; cout &lt;&lt; f; return 0;}</pre>
12.	<b>Тема: Циклический алгоритм.</b>
13.	<p>Какое минимальное число повторений имеет цикл, организованный</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по оператору for ?</li> <li>- по оператору while ?</li> <li>- по оператору while?</li> </ul>
14.	<p>Сколько раз в следующем фрагменте повторится цикл, организованный по оператору do . while ?</p> <pre>int x=1,y; do { y= pow(x,2); cout&lt;&lt; '\n y='&lt;&lt;"\t x="&lt;&lt;x&lt;&lt;endl; } while (x&lt;=3);</pre>
15.	Сколько строк будет в таблице функции $f(x,y)=x+2y$ при $0 \leq x \leq 4.5$ , изменяющимся с шагом $hx=2$ , при $5 \leq y \leq 6.5$ , изменяющимся с шагом $hy=0.5$ ?
16.	<p>Что выведется на экран после выполнения следующего фрагмента программы? В ответе укажите сумму значений, выведенных в последней строке.</p> <pre>double x=5,y; for (x=1;x&lt;=2;x=x+0.3);  y=2*x; cout&lt;&lt;"x="&lt;&lt;x&lt;&lt;" y="&lt;&lt;y&lt;&lt;endl;</pre>
17.	Что выведется на экран после выполнения следующего фрагмента программы? В ответе укажите сумму значений, выведенных в последней строке.

	<pre> for (x=1;x&lt;=2;x=x+0.3) {     y=2*x;     cout&lt;&lt;"  x="&lt;&lt;x&lt;&lt;"  y="&lt;&lt;y&lt;&lt;endl; } </pre>			
18.	<p>Укажите номер правильный скриншота результатов следующего фрагмента программы:</p> <pre> for(x=3;x&lt;=10;x=x+2) {     f=x+y;     cout&lt;&lt;"\n"&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;x&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;y&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;f&lt;&lt;endl; } cout&lt;&lt;"\n по выходу из цикла \n x="&lt;&lt;x&lt;&lt;"\t y="&lt;&lt;y&lt;&lt;"\t f="&lt;&lt;f&lt;&lt;endl; </pre> <table border="1" data-bbox="316 815 1347 1290"> <tr> <td data-bbox="316 815 660 1290"> <p>1)</p>  </td> <td data-bbox="660 815 1002 1290"> <p>2)</p>  </td> <td data-bbox="1002 815 1347 1290"> <p>3)</p>  </td> </tr> </table>	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 
<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 		
19.	<p>Сколько строк результатов будет выведено в данной программе с двумерным циклом?</p> <pre> for(x=1;x&lt;=5;x=x+1) {     for(y=5;y&lt;=7;y=y+1)     {         f=x+y;     }     cout&lt;&lt;"\n"&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;x&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;y&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;f&lt;&lt;endl; } </pre>			
20.	<p>Сколько строк результатов будет выведено в данной программе с двумерным циклом?</p> <pre> for(x=1;x&lt;=5;x=x+1) {     for(y=5;y&lt;=7;y=y+1)     {         f=x+y;     } } </pre>			

	<pre>cout&lt;&lt;"\n"&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;x&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;y&lt;&lt;setw(5)&lt;&lt;f&lt;&lt;endl; }</pre>
21.	<p>Задана пользовательская функция</p> <pre>double Z(double a, double b) {return 10*a+100*b;} </pre> <p>При вызове этой функции в основной программе</p> <pre>for(x=0; x&lt;=1;x=x+1) {y=x+5; U=Z(x,y); cout&lt;&lt;"x="&lt;&lt;x&lt;&lt;"U="&lt;&lt;U&lt;&lt;endl;} </pre> <p>какое значение U будет напечатано последним</p>
22.	<p>Задана пользовательская функция</p> <pre>double Z(double a) {if (a&lt;=0) return a+2; else return 2*a-5;} </pre> <p>Какое наименьшее значение будет выведено на экран в результате выполнения следующего фрагмента в основной программе?</p> <pre>x=-5; while (x&lt;5) {cout&lt;&lt;Z(x)&lt;&lt;endl;; x=x+3;} </pre>
23.	<p>В результате работы программы на экране появился ответ: c=4 f=62.2. Чему равно начальное значение переменной y?</p> <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() { double x,y,f,c; x = 5.7; y = ??? ; c=0; while (y&lt;=x) { f=10*x+y; y=y+0.7; c=c+1; } cout &lt;&lt; "c=" &lt;&lt; c &lt;&lt; " " &lt;&lt; "f=" &lt;&lt; f; return 0;} </pre>
24.	<p>Укажите сумму значений y, выведенных на экран в результате работы данной программы.</p> <pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;math.h&gt; using namespace std; int main() { double x, y, xn, xk, hx; xn=-2; xk=6; hx=2; cout &lt;&lt; "x" &lt;&lt; " " &lt;&lt; "y" &lt;&lt; endl; for (x = xn; x&lt;=xk; x=x+hx) { if (pow(x-1,3)&gt;2*x) y=1; else y=2; cout &lt;&lt; x &lt;&lt; " " &lt;&lt; y &lt;&lt; endl; } } </pre>

	<pre> } return 0;} </pre>
25.	<p>Составляется программа для вычисления значений функции</p> $f1 = 2 * y + x; \quad f2 = x^2 + 1; \quad f = \min(f1; f2)$ <p>при <math>1 \leq x \leq 3</math> с шагом 1.5, <math>0.2 \leq y \leq 1.2</math> с шагом 0.8. В скольких строках таблицы в ответ выйдет значение функции f1?</p>
26.	<b>Тема: Массивы.</b>
27.	<p>Дан массив A=[ 10; 0,1; 2; 4 ] Вычислить</p> $\prod_{i=0}^3 \frac{1}{A_i} + 3$
28.	<p>Дан массив A=[ 10; 0,1; 2; 4 ] Вычислить</p> $\sum_{i=0}^3 A_i + \prod_{i=0}^1 A_i$
29.	<p>Дан массив a[6]={2, -7, 5, 0.1, 2.5, 9}. Что выведется на экран в результате следующего фрагмента программы?</p> <pre> m=100; for (i=0;i&lt;6;i++) {     if (a[i]&gt;0 &amp;&amp; a[i]&lt;m)     {m=a[i];     im=i;} } cout&lt;&lt; m &lt;&lt;endl; </pre>
30.	<p>Дан массив a[6]={2, -7, 5, 0.1, 2.5, 9}. Что выведется на экран в результате следующего фрагмента программы?</p> <pre> m=100; for (i=0;i&lt;6;i++) {     if (a[i]&lt;m)     {m=a[i];     im=i;} } cout&lt;&lt; im &lt;&lt;endl; </pre>

Полный комплект тестовых заданий находится на кафедре ПМ по адрес ул Минина, 24.

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМАМ 1 СЕМЕСТРА

### К. р. Тема: Циклический алгоритм

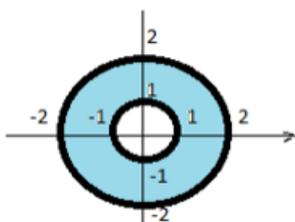
### 1) Вариант

Для всех  $x \in [-3; 3]$ , меняющихся с шагом  $hx=0.25$  и всех  $y \in [-3; 3]$ , меняющихся с шагом  $hy=0.5$  вычислить и распечатать таблицу значений функции  $U$

$$U = \begin{cases} \ln(x^2 + |y^3| + 2), & \text{если } 2xy < -1 \\ \sqrt[3]{\cos^5(x-y)}, & \text{если } -1 \leq 2xy \leq 1.5 \\ e^{2xy}, & \text{если } 2xy > 1. \end{cases}$$

Кроме того :

- 1) Найти наименьшее значение функции  $U$  среди всех, вычисленных в точках попавших в заштрихованную область, а также координаты  $x$  и  $y$ , в которых это наименьшее значение функции  $U$  было вычислено.
- 2) Вычислить среднее арифметическое всех  $U$ , которые удовлетворяют условию  $-3 \leq U \leq 5$



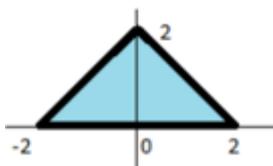
### 2) Вариант

Для всех  $x \in [-2.5; 2.5]$ , меняющихся с шагом  $hx=0.25$  и всех  $y \in [0; 3]$ , меняющихся с шагом  $hy=0.5$  вычислить и распечатать таблицу значений функции  $U$

$$U = \begin{cases} 3(4x^2 + |y^3|), & \text{если } \max(x^3, y^3, x + y^2) < -0.5 \\ \sqrt[3]{\sin(x-y)}, & \text{если } -0.5 \leq \max(x^3, y^3, x + y^2) \leq 3.2 \\ 3(x-y), & \text{если } \max(x^3, y^3, x + y^2) > 3.2 \end{cases}$$

Кроме того :

- 1) Определить наименьшее значение функции  $U$  среди всех, вычисленных в точках, попавших в заштрихованную область, а также координаты  $x$  и  $y$ , в которых это наименьшее значение функции  $U$  было вычислено.
- 2) Найти сумму всех табличных  $U$ , вычисленных по первой из трех формул.



Всего 30 вариантов контрольных работ по теме.

### К.р. Тема: Одномерные массивы Варианты заданий:

1 вариант

Дан массив  $A$  из 12 элементов вещественного типа. Ввести элементы массива из файла (Числовые значения элементов придумать самим). Результаты расчетов вывести на экран и сдублировать в файл.

Требуется:

- а) Вывести исходный массив.

- b) Вычислить  $\ln(\sum_0^9 \cos^2 (A_i))$
- c) Создать новый массив С из 4 элементов, каждый элемент которого вычисляется по формуле:
- $$C_j = j + \prod_{i=0}^9 A_i, \text{ где } j=0..3.$$
- d) Найти максимальный из отрицательных элементов массива А и поставить его значение на место каждого третьего элемента в этом массиве.
- e) Первый элемент А поменять местами с последним элементом массива С.

2 вариант

Даны массивы А и В, каждый из 8 элементов вещественного типа. Массив А ввести из файла, элементы массива В сгенерировать случайными числами, значения которых лежат в диапазоне [-20; 30]

Требуется:

- a) Вывести исходные массивы А и В.
- b) Вычислить  $\sum_3^7 \sin A_i^3$
- c) Создать новый массив С, каждый элемент которого вычисляется по формуле:  
 $C_i = A_i + V_{\max}$ , где  $V_{\max}$  - значение максимального элемента в массиве В.
- d) Поменять местами первый и последний элементы в созданном массиве С.

Всего 30 вариантов контрольных работ по теме.

### К.р.Тема: Двумерные массивы..

1 вариант

Дана матрица А(4,4) вещественных чисел.

1. Создать новый одномерный массив С из произведений элементов каждой строки матрицы А.
2. Найти максимальный элемент среди положительных элементов матрицы А.
3. Поменять местами второй элемент в 3 строке матрицы А и найденный максимальный элемент.
4. Поменять местами третью и последнюю строки в матрице А.
5. Вычислить R по формуле:

$$R = \sum_{i=0}^4 (A_{i,3} + \sin(A_{i,0}))$$

2 вариант

Дана матрица А(4,4) вещественных чисел.

1. Найти наименьший положительный и наибольший отрицательный элементы этой матрицы.
2. Поменять их местами.
3. Создать одномерный массив С из произведений положительных элементов каждого столбца.
4. Поменять местами первую строку и первый столбец в этой матрице.
5. Вычислить сумму по формуле:

$$S = \sum_{i=0}^4 \frac{A_{i,2} - 8}{A_{i,0}}$$

Всего 30 вариантов к. р. по теме.

## Примерные задания для самостоятельных работ

### Тема «Линейный и разветвляющийся алгоритм»

Составить блок-схему и написать программу для вычисления функции:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 - \sin \pi x^2, & \text{если } x > 1 \text{ или } x < 0 \end{cases}$$

### Тема: «Циклический алгоритм»

Составить блок-схему и написать программу для вычисления таблицы значений функции:

$$Z = \begin{cases} \operatorname{ctg}(x+y) & |x+y| < 1 \\ x+y & 1 \leq |x+y| \leq 4 \\ x-y & |x+y| > 4 \end{cases} \quad \begin{matrix} 1,1 \leq x < 3 & hx = 1 \\ -2 \leq y < 3 & hy = \frac{x}{2} \end{matrix}$$

Вычислить произведение значений  $0 < Z \leq 2$

### Тема: «Массивы»

Массив  $A[5][5]$  задан по формуле  $A[i][j] = \frac{i-2,1}{j+0,3}$ . Найти максимальный элемент меньший -0,5 и заменить его нулем. Поменять местами вторую и третью строки матрицы.

## Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине:

**обязательным является экзамен в \_\_\_1 и 2\_\_\_\_\_ семестрах** в форме компьютерного тестирования по билетам.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в компьютерном классе по билетам с учетом результатов накопительного рейтинга:

- 1) для студентов с оценками выше 45 баллов за каждую из двух контрольных недель – устное собеседование по материалу курса;
- 2) для студентов с оценками от 41 до 45 баллов за каждую из двух контрольных недель - в компьютерном классе, одна задача на экзамене (любая из двух в билете - по выбору студента);
- 3) для студентов с баллами за контрольные недели от 40 баллов и ниже - в компьютерном классе, две задачи в билете;

Критерий оценки:

Оценка «5»

- алгоритм решения задачи оптимален, блок/схемы не содержат ошибок;
- блок/схемы и программы соответствуют друг другу;
- программы выполнены без замечаний (на СИ, и в MathCad);
- результаты расчетов полностью совпадают.

Оценка «4»

- блок/схемы не содержат ошибок;
- блок/схемы и программы не соответствуют друг другу (реализация алгоритма на

блок/схеме не соответствует программной), при том, что обе в принципе правильно решают поставленную задачу;

-программы выполнены с незначительными замечаниями, которые студент быстро исправил;

- результаты расчетов на СИ и в MathCad полностью совпадают.

Оценка «3»

-блок/схемы содержат существенные ошибки;

-блок/схемы и программы не соответствуют друг другу ;

-программы выполнены с ошибками алгоритма, которые студент сумел исправить;.

-результаты расчетов на СИ и в MathCad первоначально совпали не полностью, но студент нашел причину и сумел исправить ошибки.

Оценка «2»

-блок/схемы либо отсутствует, либо не соответствует алгоритму решаемой задачи;

-блок/схемы и программы не соответствуют друг другу ;

-программы выполнены с ошибками не только алгоритма, но и синтаксиса, которые студент не способен исправить;.

-результаты расчетов не получены.

Экзамен также может проводиться в форме компьютерного тестирования в системе E-learning при дистанционном обучении

Оценка «5» - набрано 90 -100 баллов

Оценка «4» -набрано 75 -89 баллов

Оценка «3» -набрано 60-74 балла

Оценка «2» -набрано < 60 баллов

Образцы билетов для экзамена 1 семестра. «Программирование»

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Кафедра «Прикладная математика»  
Дисциплина «ИНФОРМАТИКА»

**БИЛЕТ № 1**

1 Задача на простые переменные

1) Для всех  $x \in [-1; 0.5]$ , меняющихся с шагом  $h_x=0.25$ , и всех  $y \in [1; 2]$ , меняющихся с шагом  $h_y=0.5$ , вычислить и распечатать таблицу значений функции  $U$ .

$$U = \begin{cases} \cos(2x + 5y), & \text{если } xy < 1 \\ \sqrt[3]{\cos^5(x - y)}, & \text{если } 1 \leq xy \leq 1.5 \\ \sin(x + y), & \text{если } xy > 1.5 \end{cases}$$

2) Кроме того, вычислить наибольшее значение  $U$  и координаты  $x$  и  $y$ , в которых этот максимум достигается.

Составить б/с, написать, отладить и выполнить расчет программ на СИ и в Маткаде, продемонстрировать совпадение результатов этих программ..

## 2 Задача на массивы

Дана матрица A(4,4):

$$A = \begin{pmatrix} 8 & -2 & -9 & 2 \\ 12 & -6 & -0.4 & 3 \\ 7.6 & 2 & -5 & 1 \\ 0 & 5 & 11 & 2 \end{pmatrix}$$

- 1) Матрицу ввести из файла.
- 2) Создать новый одномерный массив с именем C из сумм положительных элементов каждого столбца этой матрицы.
- 3) В созданном одномерном массиве C вычислить среднее арифметическое элементов величина которых больше пяти ( $C_i > 5$ ).
- 4) Заменить числом, равным найденному среднему арифметическому, все элементы в массиве C, стоящие на четных местах.

Составить б/с, написать, отладить и выполнить программы на СИ и в Маткаде.

3. Как, используя датчик случайных чисел, который генерирует целые положительные числа, получать, как положительные, так и отрицательные вещественные числовые значения?

Зав. каф. проф. Куркин А. А.  
« 21 » мая 2025 г.

Экзаменатор ст. преп. Осипенко Н. Н.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р. Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Кафедра «Прикладная математика  
Дисциплина «ИНФОРМАТИКА»

### БИЛЕТ № 2

#### 1. Задача на простые переменные

Вычислить таблицу значений функции

$$U = \max \left\{ |x^2 - y|; \frac{\sqrt[3]{xy}}{e^{2y-1}}; \cos^3(x + y) \right\}$$

при  $0,2 \leq x \leq 1,2$   $hx=0,3$  и  $0,1 \leq y \leq 0,8$   $hy=0,3$ .

Подсчитать количество результатов, где  $U > 0.7$ .

Составить блок – схему и написать программы на языке СИ и в Маткаде.  
Продемонстрировать совпадение результатов вычислений на СИ и в Маткаде.

### 1. Задача на массивы

Дана матрица A(4,4)

$$A = \begin{pmatrix} -5.2 & 12 & -3.9 & 1 \\ -10 & -6 & 0.4 & 3 \\ 17.6 & 2 & -3 & -11 \\ 0.25 & 5.2 & 1.5 & -2.3 \end{pmatrix}$$

- 1) Матрицу ввести из файла.
- 2) Найти новый одномерный массив из элементов расположенных над главной диагональю матрицы A.
- 3) Найти минимальный элемент среди элементов 4-ой строки матрицы A
- 4) Поменять местами третий элемент 2-го столбца и найденный минимальный элемент 4-ой строки.

Составить блок – схему и написать программу на языке СИ и в Маткаде.

3 Если не указывать путь, где по умолчанию должен находиться файл с исходными данными, предназначенный для ввода ?

Зав. каф. проф. Куркин А. А.  
« 21 » мая 2025 г.

Экзаменатор ст. преп. Осипенко Н. Н.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (1 семестр):**

1. Алгоритм. Свойства алгоритма. Виды алгоритмов.
2. Представление алгоритма в форме блок-схемы. Виды блоков.
3. Структура программы на языке программирования C++. Подключаемые библиотеки.
4. Типы данных в C++.
5. Арифметические операторы в C++. и MathCad
6. Логические операторы в C++. и MathCad
7. Ввод / вывод данных на экран в C++.
8. Стандартные математические функции языка программирования C++.
9. Реализация разветвляющегося алгоритма в программе и блок-схеме. Полная и неполная форма ветвления.
10. Вложенные ветвления: реализация в программе и блок-схеме, пример.
11. Использование сложных логических выражений вместо структуры вложенных операторов. в C++ и MathCad
12. Поиск минимума (максимума) из нескольких значений. Реализация в блок-схеме и программе.
13. Циклический алгоритм: понятие, виды.
14. Операторы циклов в C++. и MathCad
15. Блок-схема двумерного цикла с предусловием (с постусловием).
16. Реализация в программе двумерного цикла с предусловием (с постусловием).
17. Принципы нахождения суммы, произведения, количества, среднего арифметического значения, наименьшего, наибольшего значения функции в таблице. Реализация в программе и блок-схеме.

18. Одномерный массив. Понятие. Объявление в программе на языке C++. Способы задания одномерного массива.
19. Задание одномерного массива с клавиатуры (в программе, по формуле): реализация в блок-схеме и программе.
20. Вывод одномерного массива в строку (в столбец).
21. Принципы нахождения суммы, произведения, количества, среднего арифметического значения элементов одномерного массива. Реализация в программе и блок-схеме.
22. Принципы нахождения наименьшего, наибольшего значения элементов одномерного массива. Реализация в программе и блок-схеме.
23. Принципы нахождения суммы, произведения, количества, среднего арифметического значения элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию. Реализация в программе и блок-схеме.
24. Принципы нахождения наименьшего, наибольшего значения элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию. Реализация в программе и блок-схеме.
25. Как поменять местами элементы одномерного массива?
26. Как заменить элементы на другие значения?
27. Двумерный массив. Понятие. Объявление в программе на языке C++. Способы задания двумерного массива.
28. Условие для выбора нужных элементов матрицы:
  - на главной диагонали;
  - выше главной диагонали;
  - ниже главной диагонали;
  - на побочной диагонали;
  - выше побочной диагонали;
  - ниже побочной диагонали.
29. Принципы нахождения суммы, произведения, количества, среднего арифметического значения элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию. Реализация в программе и блок-схеме.
30. Принципы нахождения наименьшего, наибольшего значения элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию. Реализация в программе и блок-схеме.
31. Как поменять местами два элемента матрицы?
32. Как заменить элементы массива на другие значения?
33. Как поменять местами строки (столбцы) матрицы.
34. Создание нового одномерного массива из минимальных элементов строк матрицы.
35. . Создание нового одномерного массива из максимальных элементов столбцов матрицы.
36. Создание нового одномерного массива из сумм значений элементов строк матрицы.
37. Создание нового одномерного массива из произведений значений элементов столбцов матрицы.
38. Вывод результатов программы в файл.
39. Чтение данных из файла.
40. Создание и использование пользовательских функций в C++.

## 11.2 Оценочные средства текущего контроля. 2 семестр. Численные методы.

### Задания для лабораторных работ. 2 семестр. Численные методы.

#### ЛР № 6 Тема: Численное решение нелинейного уравнения

- шаговый метод,
- метод половинного деления,
- метод Ньютона,
- метод простой итерации.

Расчеты выполнить на СИ, в Excel, MathCad, ручным счетом.

Вар.	Уравнение	Промежуток [a, b]
1	$3 \sin \sqrt{x} + 0,35x - 3,8 = 0$	[2; 3]
2	$0,25x^3 + 2x - 1,2502 = 0$	[0; 2]
3	$x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2,5 = 0$	[0,4; 1]
4	$x - \frac{1}{3 + \sin(3,6x)} = 0$	[0; 0,85]
5	$0,1x^2 - x \ln x = 0$	[1; 2]

Всего 30 вариантов заданий.

#### Постановка задачи

Найти корень уравнения на заданном интервале  $x \in [a, b]$ .

- шаговым методом (отделение корней уравнения с разбиением отрезка  $[a; b]$  на 10 частей),
- методом половинного деления с точностью  $\varepsilon=0,001$ ;
- методом Ньютона с точностью  $\varepsilon=0,0001$ ;
- метод простой итерации с точностью  $\varepsilon=0,001$ ;
- методом хорд с точностью  $\varepsilon=0,0001$ .

- 2) Реализации всех методов (п.1) в электронном виде: Excel (Calc), Mathcad.  
+ в Excel (Calc) получить решение, используя инструмент Подбор параметра;  
+ в Mathcad получить решение, используя функции Find() и root();  
+ программа на C++ – методы по вариантам.

#### 3) Ручной счет:

- шаговый метод;
- метод половинного деления (3 итерации);
- метод Ньютона (3 итерации\*);
- метод простой итерации (3 итерации);
- метод хорд (3 итерации).

## ЛР № 7 Тема: «Численное решение систем линейных уравнений»

### Постановка задачи:

Численно решить систему линейных уравнений ... с точностью  $\varepsilon$  методами:

- метод Гаусса,
- метод простой итерации,
- метод Зейделя.

Выполнить вычисления с точностью  $\varepsilon = 0.001$

Расчеты выполнить на СИ, в Excel, MathCad, ручным счетом.

Вар.	Система
1	$\begin{cases} 20x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 7x_4 = 5 \\ x_1 + 12x_2 - 2x_3 - 5x_4 = 4 \\ 5x_1 - 3x_2 + 13x_3 = -3 \\ -x_3 + 15x_4 = 7 \end{cases}$

Всего 30 вариантов заданий.

1) Реализации методов в Excel (Calc):

- метод Гаусса;
- матричный метод (через обратную матрицу);
- с использованием средства «Поиск решения» или «Решатель»;
- метод простой итерации (точность  $\varepsilon = 0,001$ );
- метод Зейделя (точность  $\varepsilon = 0,001$ );

2) Реализации методов в Mathcad:

- матричный метод (через обратную матрицу);
- с помощью встроенной функции Find();
- метод простой итерации (точность  $\varepsilon = 0,001$ );
- метод Зейделя (точность  $\varepsilon = 0,001$ );

3) Ручной счет:

- метод простой итерации (сделать 3 итерации, определить с какой точностью найдено решение на третьем шаге);
- метод Зейделя (сделать 3 итерации, определить с какой точностью найдено решение на третьем шаге).

4) Варианты заданий лабораторной работы № 9 «Численные методы решения задачи интерполяции и аппроксимации»

## ЛР № 8 Тема: Задачи интерполяции и аппроксимации функции одной переменной.

### Постановка задачи.

Задана таблица из пяти точек.

1) Интерполяция:

- а) единая интерполяция (по всем 5 точкам);

- б) кусочные интерполяции;
- в) интерполяция по трем точкам (самим выбрать две малоинформативные точки в своей таблице)

Методы интерполяции: метод неопределенных коэффициентов; метод Лагранжа; (метод Ньютона)

2) Аппроксимация.

Выполнить аппроксимации полиномами 1-й степени; 2-й степени; степенью максимально возможной по пяти точкам.

Лабораторную работу выполнить на СИ, в Excel, в MathCad, ручным счетом.

	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Точка 6	Определить значения в точках	
x	1,5	1,7	2,1	3	3,6	4	1,92	2,5
y	0,5	2,5	2,2	3	3,4	3,2		

Всего 30 вариантов заданий.

Кусочная интерполяция, степень полинома на участке		
1-ый участок	2-ой участок	3-ий участок
2	2	1

Всего 30 вариантов заданий.

1) Реализация в электронном виде (Calc + Excel, Mathcad):

*Интерполяция (метод неопределенных коэффициентов и метод Лагранжа):*

В соответствии с индивидуальными заданиями в файле «2023\_варианты\_интерполяции»

*Аппроксимация (метод наименьших квадратов):*

- линейная
- параболическая
- полином 5 степени

В Calc получить коэффициенты уравнений, решив системы через обратную матрицу с помощью функций MINVERSE(), MMULT() (или МОБР() и МУМНОЖ() – в Excel). Построить диаграммы с отображением исходных данных и графиков интерполяционных (аппроксимирующих) функций.

В Excel построить графики с помощью инструмента *Линия тренда*, вывести уравнения линий тренда на диаграммах.

3) Ручной счет.

**ЛР № 9 Тема «Численные методы решения определенного интеграла»**

Подынтегральная функция	Интервал интегрирования
$\frac{x}{\sqrt{2 \cdot x^2 + 3}}$	[0 ; 1]

1) Реализации в электронном виде: Excel (Calc), Mathcad.

Число разбиений n=10.

1. Найти точное значение через встроенные функции:
2. - по формуле Ньютона-Лейбница, используя формулу первообразной;
3. - через определенный интеграл (в Mathcad);

4. Вычислить приближенные значения определенного интеграла, (с заданным числом разбиений) используя:
  5. - метод левых прямоугольников,
  6. - метод правых прямоугольников,
  7. - метод центральных прямоугольников,
  8. - метод трапеций,
  9. - метод Симпсона.
10. Вычислить ошибки интегрирования для каждого метода Сравнение с точным решением и (если интеграл берущийся или с решением через встроенную функцию  $\int_a^b f(x)dx$ , если интеграл аналитически не берется)
11. В каждом методе обосновать характер несоответствия графической иллюстрацией разбиения.
12. В MathCad и на С++ всеми методами выполнить вычисление интеграла с заданной точностью  $\epsilon$
13. Построить в В MathCad график сходимости приближенного значения интеграла к точному. (по оси абсцисс – номер итерационного шага; по оси ординат - значение интеграла на этом шаге)
14. При расчете на СИ вывести результаты по итерациям в файл, считать их файла в MathCad, после чего вывести эти результаты С++ на график.

2) Ручной счет: Вычислить точное значение определенного интеграла и приближенные значения всеми 5-ю методами с числом разбиений  $n=6$ , определить ошибки интегрирования.

Построить графики для методов:

- метод левых прямоугольников,
- метод правых прямоугольников,
- метод центральных прямоугольников,
- метод трапеций.

### ЛД № 10 Тема: Численное решение обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка

Постановка задачи:

Численно решить ОДУ второго порядка ... с начальными условиями ... на промежутке  $[a, b]$  с числом разбиений  $n=10$  методами:

- метод Эйлера простой,
- метод Эйлера с прогнозом по правого краю;
- метод Эйлера с усреднением,
- метод Эйлера с центрированием,
- метод Рунге-Кутта.

Решить задачу на СИ, в MathCad, ручным счетом.

Вар.	Уравнение	Начальные условия	Промежуток $[a, b]$
1	$y'' + y' = \frac{1}{\cos x}$	$\begin{cases} y(0) = 1 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$	$[0; 0,5]$

Всего 30 вариантов заданий

- . 1) Используемые методы:
- метод Эйлера простой,

- метод Эйлера с усреднением,
- метод Эйлера с центрированием,
- метод Эйлера по правому краю (с прогнозом на шаг),
- метод Рунге-Кутта

2) Реализации методов в электронном виде:  $n=5$

- Excel (Calc):

- ✓ методы Эйлера (простой, с усреднением, с центрированием, по правому краю),
- ✓ совмещенные графики

- Mathcad:

- ✓ методы Эйлера (простой, с усреднением, с центрированием, по правому краю),
- ✓ метод Рунге-Кутта (с помощью функции rkfixed()),
- ✓ решение с помощью встроенной функции Odesolve(),
- ✓ совмещение графиков.

3) Ручной счет:

Выполнить расчет на на первых трех интервалах разбиения методами Эйлера (простым, с усреднением, с центрированием, по правому краю)

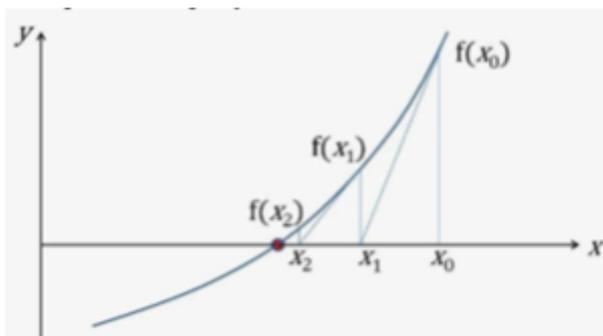
**Вопросы (задания) для устного опроса 2 семестр. Промежуточный контроль. Защита лабораторной работы.**

**Численные методы.**

### **Вопросы для устного опроса**

**Тема «Численные методы решения нелинейного уравнения»**

1. Что такое численные методы?
2. Когда применяют численные методы?
3. Перечислите виды численных методов.
4. Что такое условие на сходимость?
5. Что такое условие на точность?
6. В каком случае интервал отрезка  $[a, b]$  имеет хотя бы один корень уравнения  $f(x)$ ?
7. В каком случае корень  $x_0$  будет единственным?
8. В чем сущность шагового метода?
9. Что такое корни четной и нечетной кратности? Проиллюстрировать ответ графической картинкой.
10. Охарактеризуйте метод половинного деления.
11. Какие корни не могут быть найденными методом половинного деления?
12. Охарактеризуйте метод Ньютона.
13. Как еще может быть назван метод Ньютона?
14. Каковы условия сходимости по метода Ньютона?
15. Охарактеризуйте метод итераций.
16. Как найти эквивалентную формулу в методе итераций?
17. Каково условие сходимости в методе итераций?
18. Какой метод имеет более быструю сходимость: метод итераций или метод Ньютона?
- 16 Назовите метод отыскания корня нелинейного уравнения, геометрическая иллюстрация которого имеет вид:



17 Назовите метод отыскания корня нелинейного уравнения, геометрическая иллюстрация которого имеет вид:



### Тема «Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений»

1. Перечислите приближенные и точные методы решения СЛУ.
2. Что такое условие на сходимость?
3. Что такое условие на точность?
4. Что такое прямой ход метода Гаусса?
5. Что такое обратный ход метода Гаусса?
6. Какое условие сходимости в методе простой итерации?
7. Какое условие сходимости в методе Зейделя?
8. Являются ли условия сходимости методов простой итерации и Зейделя необходимыми или достаточными?
9. Методы простой итерации и Зейделя называют самовосстанавливающимися. Что при этом имеют в виду?
10. Какие значения можно задать в качестве начальных значений для итерационных методов?
11. Какое условие должно выполняться, чтобы закончился итерационный процесс?
12. Что необходимо сделать для достижения выполнимости равенств системы с большей точностью?
13. Основная идея метода итераций.
14. Основная идея метода Зейделя.
15. Какой метод итераций или Зейделя достигает заданную точность быстрее и почему?
16. Отличается ли вычисление  $x_1$  в методе итераций и методе Зейделя?
17. Как найти погрешность вычислений в итерационных методах?

### Тема «Численные методы решения задачи интерполяции и аппроксимации»

1. Понятие интерполяции. Понятие аппроксимации.
2. Для каких целей используются задачи аппроксимации?
3. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Метод наименьших квадратов.
5. В чем суть интерполяции?
6. В чем суть аппроксимации?

7. Как построить аппроксимирующую (интерполирующую) функцию в MS Excel?
8. Объяснить принцип вычислений по методу неопределенных коэффициентов.
9. Объяснить принцип вычислений по методу наименьших квадратов.
10. Какие аппроксимирующие функции можно построить через определенное количество точек?
11. Какие интерполирующие функции можно построить через определенное количество точек?
12. Как оценить корректность полученного ответа при решении задачи аппроксимации (интерполяции)?
13. Какие из следующих методов являются методами интерполяции:
  - Наименьших квадратов;
  - Ньютона;
  - Простой итерации;
  - Половинного деления;
  - Лагранжа.
14. Записать уравнения для расчёта коэффициентов полинома. Изобразить на графике заданные точки и график аппроксимирующего полинома.
15. Постановка задачи аппроксимации полиномом  $M$  степени функции, заданной таблицей координат  $N$  точек ( $N > 2$ ) методом наименьших квадратов (МНК). Графическая иллюстрация.
16. Как записывается сумма квадратов отклонений приближённой функции от заданных точек?
17. Из какого условия ищутся коэффициенты аппроксимирующей прямой?
18. Запишите систему двух линейных уравнений в скалярной и матрично-векторной форме для нахождения двух коэффициентов аппроксимирующей прямой по методу наименьших квадратов (МНК) при заданных координатах  $N$  точек ( $N > 2$ ).
19. Должны ли быть равны 0 значения ошибок аппроксимации?
20. Должны ли быть равны 0 значения ошибок интерполяции?
21. Могут ли значения ошибок аппроксимации иметь одинаковые знаки?

### **Тема «Численные методы решения определенного интеграла»**

1. Общий принцип численного интегрирования.
2. Как ставится задача численного интегрирования?
3. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом левых прямоугольников.
4. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом правых прямоугольников.
5. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом центральных прямоугольников.
6. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом трапеций.
7. Как вычислить определенный интеграл методом левых прямоугольников?
8. Как вычислить определенный интеграл методом правых прямоугольников?
9. Как вычислить определенный интеграл методом центральных прямоугольников?
10. Как вычислить определенный интеграл методом трапеций?
11. Как вычислить определенный интеграл методом парабол (Симпсона)?
12. Как сделать численное значение интеграла точнее?
13. Как вычислить определенный интеграл методом левых прямоугольников с заданной точностью?
14. Как вычислить определенный интеграл методом правых прямоугольников с заданной точностью?
15. Как вычислить определенный интеграл методом центральных прямоугольников с заданной точностью?

16. При каком виде подынтегральной функции методы центральных прямоугольников и трапеций дадут точное значение интеграла при любом числе разбиений?
17. В каких методах в формуле численного расчета интеграла не участвует:
  - нижний предел интегрирования ?
  - верхний предел интегрирования?

**Тема «Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения»**

1. Что такое дифференциальное уравнение?
2. Что называют порядком дифференциального уравнения?
3. Какие виды дифференциальных уравнений бывают?
4. Что такое обыкновенное дифференциальное уравнение?
5. Что такое задача Коши?
6. Что служит ответом при решении ОДУ аналитически?
7. Что служит ответом при решении ОДУ численно?
8. Как сделать численное решение дифференциального уравнения точнее?
9. Перечислите основные численные методы решения ОДУ.
10. В чем заключается метод Эйлера простой?
11. В чем заключается метод Эйлера с центрированием?
12. В чем заключается метод Эйлера с усреднением?
13. В чем заключается метод Рунге-Кутты?
14. Как привести исходное ОДУ к виду, подходящему для решения численными методами?
15. Какие встроенные функции MathCad предусмотрены для решения ОДУ?

**2. Контрольные работы. Численные методы.**

**1)К.Р. ЛР 6. Тема: «Численные методы решения нелинейного уравнения»**

**Вариант 1**

На интервале  $x \in [2;4]$  с заданной точностью  $\varepsilon = 0.01$  найти корень уравнения

$$3x - 4 \ln x - 5 = 0$$

- 1) На СИ методом половинного деления
- 2) В Excel методом Ньютона
- 3) Ручной счет: методом простой итерации ( выполнить 3 итерационных шага)  
В случае невыполнения условий сходимости метода – использовать обобщенный метод Ньютона.

Всего 30 вариантов заданий

**2)К.Р. ЛР 7. Тема: «Численные методы решения систем линейных уравнений»**

**Вариант 1**

С заданной точностью  $\varepsilon = 0.01$  найти численное решение системы линейных уравнений

Самим задать систему линейных уравнений: (5 на 5) (Задавая коэффициенты при неизвестных учитывать условия сходимости) систему

Выполнить расчет

- 1) В MathCad методами простой итерации и Зейделя
- 2) В Excel методом Гаусса и Зейделя
- 3) Ручной счет: методом Зейделя

Всего 30 вариантов заданий

### 3)К.Р. ЛР 8. Тема: Интерполяция и аппроксимация функции одной переменной

#### Вариант 1

Задана таблица.

$X_i$	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>1</b>
$Y_i$	<b>0.05</b>	<b>0.15</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>0.95</b>

Выполнить:

1) Ручной счет:

Интерполяция :

- параболическая (для точек 1, 2, 3) (Метод Лагранжа)
- кусочно-линейная (для точек 3, 4, 5; (Метод неопределенных коэффициентов)

2) в MathCad

Аппроксимация (метод наименьших квадратов) по всем 5 точкам:

- линейная
- параболическая
- степенью, обеспечивающей прохождение графика полинома через все точки

3) в Excel

Аппроксимация (метод наименьших квадратов) по всем 5 точкам:

- линейная
- параболическая
- степенью, обеспечивающей прохождение графика полинома через все точки

#### Вариант 2

Задана таблица.

$X_i$	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.9</b>
$Y_i$	<b>0.8</b>	<b>0.55</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.05</b>

Выполнить:

1) Ручной счет:

Аппроксимация (методом наименьших квадратов) по всем 5 точкам:

- параболическая
- линейная

Вычислить суммарную погрешность, получаемую для лучшей прямой и лучшей параболы и рекомендовать для дальнейшего использования окончательный вид аппроксимирующего полинома..

2) Интерполяция в MathCad

Методом неопределенных коэффициентов выполнить кусочную интерполяцию:

- на 1-вом участке полиномом 3-ей степени;
- на 2-ром участке –полиномом 1-й степени

3) в Excel

Интерполяция : выполнить кусочную интерполяцию:

- на 1-вом участке полиномом 3-ей степени;
- на 2-ром участке –полиномом 1-й степени

Всего 30 вариантов заданий.

**4)К.Р. ЛР 9. Тема: «Численные методы решения определенного интеграла»**

**Вариант 1.**

Вычислить значение  $\int_0^{2\pi} \sin^2(x) dx$

1) Ручной счет

Методом центральных прямоугольников (число разбиений  $n=6$ )

2) Расчет в MathCad: методом Симпсона с заданной погрешностью  $\varepsilon=0.001$ .

Кроме значения самого интеграла подсчитать количество шагов итерации, затраченных для обеспечения заданной точности

**Вариант 2.**

Вычислить значение  $\int_1^2 (2x + x^2) dx$

1) Ручной счет

Методом левых прямоугольников (число разбиений  $n=6$ )

2) Расчет на C++: методом трапеций с заданной погрешностью  $\varepsilon=0.001$

На каждом шаге итераций распечатать:

- Значения самого интеграла:
- Номер текущего шага итерации,
- Величину шага разбиения, с которым был выполнен расчет на данном итерационном шаге.
- Результаты C++ вывести в файл
- в MatCad ввести результаты расчета на C++ из файла и построить график,

иллюстрирующий сходимость метода .

Всего 30 вариантов заданий.

**5)К.Р. ЛР 10 Тема: «Численные методы решения дифференциальных уравнений»**

**Вариант 1**

На интервале  $[1; 1.5]$  с заданной точностью  $\varepsilon = 0.01$  при заданных начальных условиях:

$$\begin{cases} y(1) = 1,5 \\ y'(1) = 2 \end{cases}$$

найти численное решение дифференциального уравнения:

$$x^2 y'' + xy' = 0$$

1) В MathCad методом Рунге – Кутта

2) На СИ - простым методом Эйлера

3) Ручной счет: методом Эйлера с усреднением. ( $n=4$ )

Всего 30 вариантов заданий

## Итоговая (комплексная ) контрольная работа.

Вариант 1

а) На интервале  $[ 0; 0.5 ]$  с заданной точностью  $\varepsilon = 0.01$  при заданных начальных условиях:

$$\begin{cases} y(0) = 2,5 \\ y'(0) = 2,2 \end{cases}$$

найти численное решение дифференциального уравнения:

$$y'' - 4y' + 5y = 3x$$

(число разбиений  $n=5$ ; метод Эйлера с центрированием)

б) Используя таблицу результатов, полученную в задании а), методом наименьших квадратов найти аппроксимирующий полином  $f(x)$  степени  $n=4$ .

в) Найти при каком значении «х» функция  $f(x)$  принимает значение 3.5.  
(методом половинного деления)

г) найти численное значение  $\int_0^{0.5} f(x)dx$  с точностью  $\varepsilon = 0.01$  методом левых прямоугольников.

Всего 30 вариантов заданий

### Образцы билетов экзамена 2 семестра:

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

Кафедра \_\_\_\_\_ **«Прикладная математика»** \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_ **«ИНФОРМАТИКА»** \_\_\_\_\_

#### БИЛЕТ № 4

1. Решить нелинейное уравнение  $2x^2 - 9x + 4 = 0$  на интервале «х»:  $[ 2 ; 5 ]$  методом деления отрезка пополам с заданной погрешностью  $\varepsilon = 0,01$ . На предварительном этапе ( для шагового метода) взять шаг разбиения  $h_x = 0,3$ . (Программа на СИ)

2. В Excel решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} -6x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 - 8x_2 + 2x_3 = 3 \\ -x_1 - 3x_2 + 6x_3 = -2 \end{cases}$$

методом простой итерации с погрешностью  $\text{eps}=0,001$ .

3. В Маткаде выполнить кусочно-линейную интерполяцию таблично заданной функции методами неопределенных коэффициентов и Лагранжа.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
-4	-2	0	-1	1	-2

4. Ручной счет. Найти решение дифференциального уравнения модификацией метода Эйлера с усреднением касательных (шаг разбиения  $h_x=0.25$ )

$(1+x^2)y'' + (y')^2 + 1 = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 0$	$[0 ; 0.5]$
-------------------------------	------------	-------------	-------------

5. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом трапеций

Зав. кафедрой  
проф. А. А. Куркин  
«\_21» мая 2025\_г.

Экзаменатор  
ст. преподаватель Осипенко Н. Н

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ **«Прикладная математика»** \_\_\_\_\_  
Дисциплина \_\_\_\_\_ **«ИНФОРМАТИКА»** \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 2**

Выполнить решение следующих задач и проиллюстрировать результаты расчетов графически:

1. Решить нелинейное уравнение  $2x^2 - 11x + 5 = 0$  на интервале  $x = [3; 6]$

методом Ньютона с точностью  $\varepsilon=0,001$ . Для предварительного этапа (шагового метода) взять шаг  $h_x=0.3$ . (на СИ )

2. В Маткаде решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} -7x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \\ 2x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 2 \\ -x_1 - 2x_2 + 7x_3 = -4 \end{cases}$$

методом Зейделя с точностью  $\text{eps}=0,001$ .

3. Выполнить аппроксимацию полиномом 2 степени таблично заданной функции  $y=y(x)$  (Метод наименьших квадратов). Выполнить решение задачи в Маткаде и в Excel.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
-3	-1	1	0	3	-2

4. В Маткаде вычислить определенный интеграл методом левых прямоугольников :

- с заданным шагом (  $h_x=0.1$ );

- с заданной точностью  $\text{eps} = 0.01$

Подынтегральная функция	Шаг	Отрезок
$2^{3x}$	0.1	[0 ;1]

По результатам выполненных вычислений ответить на вопрос:

«Какой шаг разбиения обеспечивает заданную точность?»

5. Что такое задача Коши? Привести пример формулировки задачи Коши для системы двух дифференциальных уравнений 1-ого порядка.

*Зав. кафедрой*  
проф. А.А. Куркин  
« 21 » \_\_ мая \_\_ 2025 \_\_ г.

*Экзаменатор*  
ст. преподаватель Осипенко Н. Н.

Всего 30 вариантов билетов.

**1) Экзамен в форме итогового дистанционного тестирования в e-Learning Server 4G ЭИОС НГТУ**

- В базе теста 100 вопросов.
- 20 вопросов задания набираются из 5 тем, (каждый правильный ответ оценивается в 5 баллов )
- в каждой теме рэндомом выбираются 4 вопроса
- максимальное количество баллов 100,
- время тестирования 60 минут ,
- устанавливается дата и время проведения тестирования
- по завершении оценка тестирования в баллах выставляется автоматически по шкале:

Шкала оценивания в баллах	Экзамен/	Зачет
90-100	Отлично	зачет
75-89	Хорошо	
60-74	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

#### Образец теста в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ

1.	<p>Вычислите значение интеграла методом парабол с числом разбиений <math>n=6</math>.</p> $I = \int_{0,2}^{1,4} e^{2x} dx$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7,477</li> <li>• 8,673</li> <li>• 7,658</li> <li>• 5,283</li> </ul>																								
2.	<p>Вычислите интеграл от функции <math>f(x)</math> на отрезке <math>[a,b]</math> методами левых и правых прямоугольников. Исходные данные задачи изображены на рисунке. Определите разность между полученными значениями.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>f(x)</td> <td></td> <td>a</td> <td>b</td> <td>n</td> <td>h</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>=5/A2</td> <td></td> <td>1</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0</li> <li>• 0,5</li> <li>• 1,525</li> <li>• 2</li> </ul>		A	B	C	D	E	F	G	1	x	f(x)		a	b	n	h	2		=5/A2		1	5	8	0,5
	A	B	C	D	E	F	G																		
1	x	f(x)		a	b	n	h																		
2		=5/A2		1	5	8	0,5																		
3.	1. Определите, с какой точностью выполнялись расчеты?																								

	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">e= ?</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>F(x)</td> <td><math>\varphi(x)</math></td> <td><math> F(x)  &lt; e</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,3</td> <td>4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4,2</td> <td>0,12</td> <td>4,23</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4,23</td> <td>0,034</td> <td>4,239</td> <td>корень</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.001</li> <li>• 0.1</li> <li>• 0.2</li> <li>• 0.01</li> </ul>	e= ?				x	F(x)	$\varphi(x)$	$ F(x)  < e$	4	0,3	4	-	4,2	0,12	4,23	-	4,23	0,034	4,239	корень																
e= ?																																					
x	F(x)	$\varphi(x)$	$ F(x)  < e$																																		
4	0,3	4	-																																		
4,2	0,12	4,23	-																																		
4,23	0,034	4,239	корень																																		
4.	<p>2. Выберите возможный корень уравнения, опираясь на данные:</p> <p><math>F(4)=8</math>  <math>F(5)=-0.5</math>  <math>F(6)=-1.2</math>  <math>F(7)=-10</math>  <math>F(8)=1</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0</li> <li>• 7.0012</li> <li>• 4.89</li> <li>• 6.1</li> <li>• -1</li> </ul>																																				
5.	<p>Определите следующее значение a</p> <table border="1"> <tr> <th>a</th> <th>x</th> <th>b</th> <th>F(a)</th> <th>F(x)</th> <th>F(a)*F(x)</th> <th><math> F(x)  &lt; e</math></th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,5</td> <td>3</td> <td>-15</td> <td>-10</td> <td>150</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3</li> <li>• -15</li> <li>• -10</li> <li>• 2</li> <li>• 2,5</li> </ul>	a	x	b	F(a)	F(x)	F(a)*F(x)	$ F(x)  < e$	2	2,5	3	-15	-10	150	-	?																					
a	x	b	F(a)	F(x)	F(a)*F(x)	$ F(x)  < e$																															
2	2,5	3	-15	-10	150	-																															
?																																					
6.	<p>Какая формула должна быть записана в ячейке A5 ?</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="5">метод Ньютона</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>x</td> <td>F(x)</td> <td>F'(x)</td> <td>F''(x)</td> <td><math> F(x)  &lt; e</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1,9</td> <td>-0,1</td> <td>10,2</td> <td>21,6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>=?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• =A4-B4/C4</li> <li>• =(A4-B4)/C4</li> <li>• =(A4-C4)/D4</li> <li>• =A4-C4/D4</li> </ul>		A	B	C	D	E	1	метод Ньютона					2						3	x	F(x)	F'(x)	F''(x)	$ F(x)  < e$	4	1,9	-0,1	10,2	21,6	-	5	=?				
	A	B	C	D	E																																
1	метод Ньютона																																				
2																																					
3	x	F(x)	F'(x)	F''(x)	$ F(x)  < e$																																
4	1,9	-0,1	10,2	21,6	-																																
5	=?																																				
7.	<p>Какой метод представлен в следующем фрагменте программы решения в Excel системы линейных уравнений ( выбрать один правильный ответ)</p>																																				

$$\begin{cases} 9 * x_1 - 2 * x_2 + x_3 = 8 \\ x_1 + 4 * x_2 - x_3 = 6 \\ -x_1 + x_2 - 3 * x_3 = -8 \end{cases}$$

- Гаусса
- Зейделя
- простой итерации
- Крамера

	A	B	C	D
1	9	-2	1	8
2	1	4	-1	6
3	-1	1	-3	-8
4	x1	0	=(D\$1-(B\$1*B5+C\$1*B6))/A\$1	=(D\$1-(B\$1*C5+C\$1*C6))/A\$1
5	x2	0	=(D\$2-(A\$2*B4+C\$2*B6))/B\$2	=(D\$2-(A\$2*C4+C\$2*C6))/B\$2
6	x3	0	=(D\$3-(A\$3*B4+B\$3*B5))/C\$3	=(D\$3-(A\$3*C4+B\$3*C5))/C\$3
7				

8. Итерационные формулы решения системы линейных уравнений какого метода представлены ниже? (выбрать один правильный ответ)

$$x_1^{i+1} = \frac{b_1 - (a_{12}x_2^i + a_{13}x_3^i + a_{14}x_4^i)}{a_{11}}$$

$$x_2^{i+1} = \frac{b_2 - (a_{21}x_1^{i+1} + a_{23}x_3^i + a_{24}x_4^i)}{a_{22}}$$

$$x_3^{i+1} = \frac{b_3 - (a_{31}x_1^{i+1} + a_{32}x_2^{i+1} + a_{34}x_4^i)}{a_{33}}$$

$$x_4^{i+1} = \frac{b_4 - (a_{41}x_1^{i+1} + a_{42}x_2^{i+1} + a_{43}x_3^{i+1})}{a_{44}}$$

- метода Эйлера
- метода Ньютона
- метода простой итерации
- метода Рунге – Кутта
- метода Зейделя

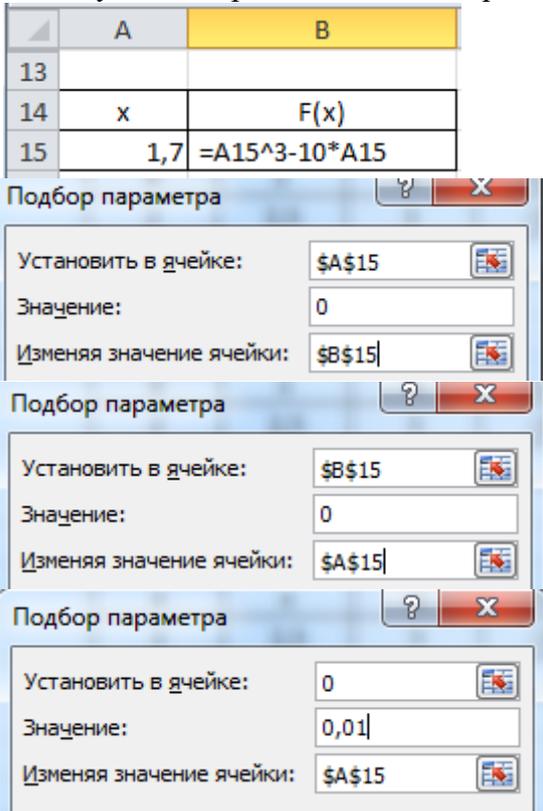
9. Что требуется предварительно сделать с уравнениями этой исходной системы перед тем, как приступить к ее решению методами простой итерации или Зейделя? (выбрать один правильный ответ)

$$\begin{cases} 2 * x_1 - 2 * x_2 + 9 * x_3 = 3 \\ 5 * x_1 + 2 * x_2 - x_3 = 1 \\ 3 * x_1 + 7 * x_2 + 2 * x_3 = -9 \end{cases}$$

- разделить каждое уравнение на максимальное значение правых частей всей системы
- переставить местами столбцы в матрице коэффициентов системы
- поменять местами уравнения в системе
- поставить вектор правых частей на место первого столбца в матрице коэффициентов

10. Что является отличительным признаком итерационности численного метода? (выбрать один правильный ответ)

- наличие ветвлений в программе его алгоритма
- проверка условий сходимости и одноразовый расчет по алгоритму метода

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• итерационный цикл по шагам с заранее заданным числом повторений</li> <li>• пошаговое уточнение искомого решения; наличие циклов с контролем погрешности очередного решения в программе его алгоритма</li> </ul>																														
11.	<p>В каких методах вычислений диф. уравнений каждая итерация разбита на 2 этапа?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Простой метод Эйлера и метод Эйлера с усреднением</li> <li>• Простой метод Эйлера и метод Эйлера с центрированием</li> <li>• метод Эйлера с усреднением и метод Эйлера с центрированием</li> <li>• Простой метод Эйлера и метод Рунге-Кутты</li> <li>• метод Эйлера с усреднением и метод Рунге-Кутты</li> </ul>																														
12	<p>Какой метод интегрирования дает наиболее точный ответ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод левых прямоугольников</li> <li>• Метод правых прямоугольников</li> <li>• Метод центральных прямоугольников</li> <li>• Метод парабол</li> </ul> <p>Метод трапеций</p>																														
13..	<p>Какой из методов дает приближенное значение <math>\int_a^b f(x)dx</math> «с недостатком», если подынтегральная функция <math>f(x)</math> возрастающая на интервале <math>[a;b]</math>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод правых прямоугольников</li> <li>• метод левых прямоугольников</li> <li>• метод Симпсона</li> <li>• метод центральных прямоугольников</li> </ul>																														
14	<p>Какой из следующих вариантов позволит решить нелинейное уравнение?</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <table border="1" data-bbox="414 1205 869 1377"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>x</td> <td>F(x)</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>1,7</td> <td>=A15^3-10*A15</td> </tr> </tbody> </table></li> <li>• <table border="1" data-bbox="414 1377 949 1579"> <tr> <td>Установить в ячейке:</td> <td>\$A\$15</td> </tr> <tr> <td>Значение:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Изменяя значение ячейки:</td> <td>\$B\$15</td> </tr> </table></li> <li>• <table border="1" data-bbox="414 1579 949 1780"> <tr> <td>Установить в ячейке:</td> <td>\$B\$15</td> </tr> <tr> <td>Значение:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Изменяя значение ячейки:</td> <td>\$A\$15</td> </tr> </table></li> <li>• <table border="1" data-bbox="414 1780 949 2016"> <tr> <td>Установить в ячейке:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Значение:</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Изменяя значение ячейки:</td> <td>\$A\$15</td> </tr> </table></li> </ul>		A	B	13			14	x	F(x)	15	1,7	=A15^3-10*A15	Установить в ячейке:	\$A\$15	Значение:	0	Изменяя значение ячейки:	\$B\$15	Установить в ячейке:	\$B\$15	Значение:	0	Изменяя значение ячейки:	\$A\$15	Установить в ячейке:	0	Значение:	0,01	Изменяя значение ячейки:	\$A\$15
	A	B																													
13																															
14	x	F(x)																													
15	1,7	=A15^3-10*A15																													
Установить в ячейке:	\$A\$15																														
Значение:	0																														
Изменяя значение ячейки:	\$B\$15																														
Установить в ячейке:	\$B\$15																														
Значение:	0																														
Изменяя значение ячейки:	\$A\$15																														
Установить в ячейке:	0																														
Значение:	0,01																														
Изменяя значение ячейки:	\$A\$15																														

15	<p>Какую размерность имеет расширенная матрица при выполнении аппроксимации полиномом 2 степени методом наименьших квадратов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2×2</li> <li>• 2×3</li> <li>• 3×4</li> <li>• 4×3</li> </ul>
16	<p>Если задана таблица значений функции из 3 точек, полиномами каких степеней можно аппроксимировать эти точки?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2, 3</li> <li>• 1, 2, 3</li> <li>• 1, 2</li> <li>• Только 3</li> </ul>
17	<p>Может ли исходная таблица значений функции для интерполяции содержать точки с разным шагом? Или только равноудаленные?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• только с разным шагом</li> <li>• только равноудалено</li> <li>• любые, и с разным шагом и равноудаленные</li> <li>• только с шагом 1</li> </ul>
18	<p>Какому методу численного решения дифференциальных уравнений соответствуют данные формулы:</p> $\begin{cases} \tilde{x}_{i+1} = x_i + h \\ \tilde{y}_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} * f_y(z_i) \\ \tilde{z}_{i+1} = z_i + \frac{h}{2} * f_z(x_i, y_i, z_i) \\ \begin{cases} x_{i+1} = x_i + h \\ y_{i+1} = y_i + h * f_y(\tilde{z}_i) \\ z_{i+1} = z_i + h * f_z(\tilde{x}_i, \tilde{y}_i, \tilde{z}_i) \end{cases} \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод Эйлера с центрированием</li> <li>• Метод Эйлера с усреднением</li> <li>• Метод Эйлера прямой</li> <li>• Метод Рунге - Кутта</li> <li>• Метод Симпсона</li> </ul>
19	<p>Какие условия обеспечивают монотонность функции F(x)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>F(x) \leq 1</math></li> <li>• <math>\frac{d F(x)}{dx} \neq 0</math></li> <li>• <math>\frac{d F(x)}{dx}</math> существует во всех точках интервала изоляции и <math>\frac{d F(x)}{dx} \neq 0</math></li> </ul>
20	<p>Какую степень аппроксимирующего полинома можно выбрать в методе наименьших квадратов, если задана таблица из 7 точек?</p> <p>Только 7 Любую степень &lt;7 Только 6</p>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

## II семестр

### Перечень тем и вопросов для подготовки к зачету

1. Решение нелинейных уравнений.
  - a. Определение интервала изоляции корня шаговым методом.
  - b. Метод половинного деления.
  - c. Метод Ньютона.
  - d. Метод простой итерации.
  - e. Метод хорд.
2. Решение систем линейных уравнений.
  - a. Метод Гаусса.
  - b. Метод простой итерации.
  - c. Метод Зейделя.
  - d. Матричный метод (в Calc, Mathcad).
  - e. Поиск решений / Решатель.
3. Аппроксимация и интерполяция.
  - a. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов.
  - b. Интерполяция. Метод неопределенных коэффициентов. Метод Лагранжа.
4. Численное интегрирование.
  - a. Метод левых прямоугольников.
  - b. Метод правых прямоугольников.
  - c. Метод центральных прямоугольников.
  - d. Метод трапеций.
  - e. Метод Симпсона (парабол).
5. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
  - a. Метод Эйлера.
  - b. Модификация метода Эйлера с центрированием.
  - c. Модификация метода Эйлера с усреднением.
  - d. Модификация метода Эйлера по правому краю.
  - e. В маткад Odesolve и rkfixed.

### Примерные задачи к экзамену.

1.	Найти приближенное решение уравнения $x^2 - 5x + 6 = 0$ на отрезке $[1.2; 2.4]$ : определить шаговым методом интервал для поиска корня с шагом $h = 0.3$ , уточнить значение корня с точностью 0.01 методом Ньютона.
2.	Найти приближенное решение уравнения $x^2 - 5x + 6 = 0$ на отрезке $[1.2; 2.4]$ : определить шаговым методом интервал для поиска корня с шагом $h = 0.3$ . Выполнить для уточнения корня 3 итерации методом половинного деления. Определить, с какой точностью получено решение на последней итерации.

3.	Решить систему линейных уравнений методом простой итерации.	$\begin{cases} -7x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \\ 2x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 2 \\ -x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -3 \end{cases}$												
4.	Решить систему линейных уравнений методом Зейделя.													
5.	Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.													
6.	Решить систему линейных уравнений в Mathcad (Excel) методом обратной матрицы.													
7.	Интерполировать таблично заданную функцию полиномами 1 степени методом Лагранжа.													
8.	Интерполировать таблично заданную функцию, используя все точки, методом неопределенных коэффициентов.													
9.	Аппроксимировать таблично заданную функцию полиномом 1 степени.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x1</th> <th>x2</th> <th>x3</th> <th>y1</th> <th>y2</th> <th>y3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>-2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	x1	x2	x3	y1	y2	y3	-1	0	2	3	-2	2
x1	x2		x3	y1	y2	y3								
-1	0		2	3	-2	2								
10.	Аппроксимировать таблично заданную функцию полиномом 2 степени.													
11.	Вычислите определенный интеграл методом центральных прямоугольников. $\int_1^3 (3x-1)dx \quad n=4$													
12.	Вычислите определенный интеграл методом левых прямоугольников. $\int_1^3 (3x-1)dx \quad n=4$													
13.	Вычислите определенный интеграл методом трапеций. $\int_1^3 (3x-1)dx \quad n=4$													
14.	Вычислите определенный интеграл методом Симпсона. $\int_1^3 (3x-1)dx \quad n=4$													
15.	Решить дифференциальное уравнение методом Эйлера.	$y''+y'+2x=0$ $[0;0.5]$ $y(0)=0$ $y'(0)=1$ $n=5$												
16.	Решить дифференциальное уравнение модифицированным методом Эйлера по правому краю.													
17.	Решить дифференциальное уравнение модифицированным методом Эйлера с центрированием.													

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

