

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

«19» марта 2025 г.

для подготовки бакалавров

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 года № 143 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ 17.12.2024, протокол № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика» 14.03.2025, протокол № 7.

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

Программа рекомендована к утверждению советом ИЯЭиТФ от 19.03.2025, протокол № 1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.03.01-т-6

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И.Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	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	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины	19
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	18
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	25

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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

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 объёме курса средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении ознакомительной практики и при подготовке к процедуре защиты и защите 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 /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-1</i>								
Информатика	*	*						
Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы								*
<i>Код компетенции ОПК-2</i>								
Информатика	*	*						
Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы								*

**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-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Знать основные информационные технологии работы с текстовой, числовой, графической информацией	Уметь выбирать информационные технологии, требующиеся для решения конкретной задачи	Владеть - методами работами с информацией с использованием современного программного обеспечения - принципами обмена данными между приложениями	Вопросы для письменного опроса. Варианты контрольных работ (30 вариантов).	Тестирование в системе E-learning. (85 вопрос)
	ИОПК-1.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать - основные методы и средства поиска информации из различных источников и баз данных - информационные технологии для обработки и анализа информации	Уметь - осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных - выбирать нужные средства для обработки и анализа информации - использовать современное программное обеспечение	Владеть основными методами поиска, обработки и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.		
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-2.1 Применяет основы программирования при формализации (постановке) задачи и её алгоритмизации.	Знать основные алгоритмические конструкции, принципы алгоритмизации.	Уметь составлять алгоритмы решения задач, представлять их в формализованном виде	Владеть методами алгоритмизации, навыками составления блок-схем при решении задач	Вопросы для письменного опроса. Варианты контрольных работ (30 вариантов).	Вопросы для письменного опроса: билеты (30 билетов)

	ИОПК-2.2. Разрабатывает пригодные для профессиональной деятельности компьютерные программы с использованием языков и систем программирования.	Знать один или несколько языков программирования: основные операторы и функции языка, структуру программы.	Уметь разрабатывать программы, пригодные для практического применения, на одном из языков программирования.	Владеть методами составления программ, принципами использования элементов программирования в системах для инженерных и математических вычислений, методами отладки составленной программы.		
--	---	--	---	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 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
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	144	180
1. Контактная работа:	142	70	72
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	136	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	-		
лабораторные работы (ЛР)	102	51	51
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	2	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2		2
2. Самостоятельная работа (СРС)	128	74	54
реферат/эссе (подготовка)	-		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-		
контрольная работа	-		
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.)	110	56	54
Подготовка к зачету	18	18	
Подготовка к экзамену (контроль)	54		54

4.2Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Планируемые (результаты кон- тролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная рабо- та			Самостоятельная рабо- та студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 1. Прикладное программное обеспечение персонального компьютера								
	Тема 1.1. Текстовый процессор MS Word (OO Writer)	0,5			0,5	подготовка к лекциям 6.1.1 (с. 96-113)	лекция-объяснение с частичным привлече- нием формы дискус- сии, беседы		
	Тема 1.2. Табличный процессор MS Excel (OO Calc)	0,5			1				
	Тема 1.3. Пакет математических вычислений Mathcad	1			1,5				
	Лабораторная работа №1. Выполнение общих заданий по теме «Прикладное программное обес- печение персонального компьютера»		4		2	6.3.6 (с. 1-6);	Выполнение индиви- дуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 1 разделу	2	4		5				
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 2. Основы алгоритмизации и программирования								
	Тема 2.1. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов, способы записи	0,5			0,5	подготовка к лекциям 6.2.2 (с. 5-20); 6.1.1 (с. 79-90)	лекция-объяснение с частичным привлече- нием формы дискус- сии, беседы		
	Тема 2.2. Графическая реализация алгоритмов	0,5			0,5				
	Тема 2.3. Основные операторы языка програм- мирования. Структура программы.	1			2				
	Лабораторная работа №2. Выполнение общих заданий по теме «Основы алгоритмизации и про- граммирования»		2		2	подготовка к ЛР 6.3.6 (с. 1-8)			
	Итого по 2 разделу	2	2		5				
	Раздел 3. Линейный и разветвляющийся алгоритмы								

Планируемые (результаты кон- тролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная рабо- та			Самостоятельная рабо- та студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.1. Линейный алгоритм. Графическая и программная реализация линейного алгоритма.	0,5			0,5	подготовка к лекциям 6.1.1 (с. 5-30);6.2.2 (с.8-20; 62-90)	лекция-объяснение с частичным привлече- нием формы дискус- сии, беседы		
	Тема 3.2. Постановка типовых задач с разветвляющимися алгоритмами. Графическая и про- граммная реализации разветвляющихся алгорит- мов в задачах.	0,5			0,5				
	Тема 3.3. Вложенные ветвления. Графическая и программная реализации в задачах с вложенными ветвлениями.	1			1				
	Лабораторная работа №3. Выполнение индиви- дуальных заданий лабораторной работы «Линей- ный и разветвляющийся алгоритмы». Защита лабораторной работы.		10		6	подготовка к ЛР 6.3.2 (с. 4-11); 6.3.7 (с. 3-8)	Выполнение индиви- дуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 3 разделу	2	10		8				
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 4. Циклический алгоритм								
	Тема 4.1. Понятие циклического алгоритма. Принципы вычислений в цикле. Постановка ти- повых задач на циклические алгоритмы. Графи- ческая и программная реализации циклического алгоритма в задачах	1			1	подготовка к лекциям 6.2.2 (ст.228-265)	лекция-объяснение с частичным привлече- нием формы дискус- сии, беседы		
	Тема 4.2. Вложенные циклы. Графическая и программная реализации задач с вложенными циклами	2			2				
	Тема 4.3. Пользовательские функции. Графиче- ская и программная реализации алгоритмов с пользовательскими функциями в задачах на цик- лы	1			1				
	Лабораторная работа №4. Выполнение индиви- дуальных заданий лабораторной работы «Цикли-		14		10	подготовка к ЛР 6.3.2 (с. 12-20);	Выполнение индиви- дуальных заданий,		

Планируемые (результаты кон- тролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная рабо- та			Самостоятельная рабо- та студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	ческий алгоритм» Защита лабораторной работы.					6.3.6 (с. 9-11); 6.3.7 (с. 9-24)	защита л.р.		
	Итого по 4 разделу	4	14		14				
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 5. Одномерные и двумерные массивы								
	Тема 5.1. Определение, виды массивов. Графиче- ская и программная реализации в задачах на од- номерные массивы	2			2	подготовка к лекциям 6.2.2 (с. 285-320)	лекция-объяснение с частичным привлече- нием формы дискус- сии, беседы		
	Тема 5.2. Файловые потоки. Реализация работы с файлами в задачах на массивы	1			1				
	Тема 5.3. Графическая и программная реализа- ции в задачах на двумерные массивы	3			3				
	Лабораторная работа №5. Выполнение индиви- дуальных заданий лабораторной работы «Одно- мерные и двумерные массивы» Защита лабораторной работы		18		12	подготовка к ЛР 6.3.2 (с. 21-25); 6.3.6 (с. 12-19); 6.3.7 (с. 25-36)	Выполнение индиви- дуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 5 разделу	6	18		18				
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 6. Информационная безопасность								
	Тема 6.1. Основы информационной безопасности	0,5			2	подготовка к лекциям 6.2.9 (с.6-10), 6.2.10 (с. 19-34), 6.2.11 (с.4-13)	лекция-объяснение с частичным привлече- нием формы дискус- сии, беседы		
	Тема 6.2. Защита государственной тайны	0,5			2				
	Лабораторная работа № 6. Выполнение общих заданий по теме «Основы защиты информации»		3		2				
	Итого по 6 разделу	1	3		6				
	Подготовка к зачету				18				
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	17	51		74				

2 семестр									
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 7. Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений								
	Тема 7.1. Методы решения СЛУ: Постановка задачи. Прямые и итерационные методы.	0,5			0,5	подготовка к лекциям 6.1.4 (с. 27-36)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 7.2. Реализация алгоритмов решения систем линейных уравнение	1,5			1,5				
	Лабораторная работа № 7. Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы «Численные методы решения систем алгебраических линейных уравнений» Защита лабораторной работы		8		6	подготовка к ЛР 6.3.3 (с. 7-9); 6.3.8 (с. 27-30)	Выполнение индивидуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 7 разделу	2	8		8				
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 8. Численные методы решения нелинейного уравнения								
	Тема 8.1. Методы решения нелинейного уравнения: Постановка задачи. Шаговый метод отделения корней. Уточнение корня численными методами.	2			2	подготовка к лекциям 6.1.4 (с.14-23)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 8.2. Реализация методов решения нелинейного уравнения	2			2				
	Лабораторная работа № 8. Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы «Численные методы решения нелинейных уравнений». Защита лабораторной работы		12		8	подготовка к ЛР 6.3.3 (с. 5-6); 6.3.8 (с. 18-19)	Выполнение индивидуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 8 разделу	4	12		12				
ОПК-1 ОПК-2	Раздел 9. Численные методы решения задачи аппроксимации								
	Тема 9.1. Задача интерполяции, методы решения. Реализация численных методов решения задачи интерполяции	2			2	подготовка к лекциям 6.1.4 (с. 44-67)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 9.2. Задача аппроксимации, методы решения. Реализация численных методов решения задачи аппроксимации	2			2				
	Лабораторная работа № 9. Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы «Численные методы решения задач интерполяции и аппроксимации». Защита лабораторной работы		14		11	подготовка к ЛР 6.3.3 (с. 9-10); 6.3.8 (с. 22-24)	Выполнение индивидуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 9 разделу	4	14		15				

ОПК-1 ОПК-2	Раздел 10. Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения								
	Тема 10.1. Постановка задачи при численном решении ОДУ. Численные методы решения ОДУ	2			2	подготовка к лекциям 6.1.4 (с.69-70; 94-108)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 10.2. Реализация численных методов решения ОДУ	2			2				
	Лабораторная работа № 10. Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы «Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения» Защита лабораторной работы		10		7	подготовка к ЛР 6.3.3 (с. 22-24); 6.3.8 (с. 20-21)	Выполнение индивидуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 10 разделу	4	10		11				
	Раздел 11. Численные методы решения определенного интеграла								
ОПК-1 ОПК-2	Тема 11.1. Постановка задачи. Численные методы решения определенного интеграла.	2			2	подготовка к лекциям 6.1.4 (с. 71-92)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 11.2. Реализация численных методов решения определенного интеграла	1			1				
	Лабораторная работа № 11. Выполнение индивидуальных заданий лабораторной работы «Численные методы решения определенного интеграла» Защита лабораторной работы		7		5	подготовка к ЛР 6.3.3 (с. 10-12); 6.3.8 (с. 17)	Выполнение индивидуальных заданий, защита л.р.		
	Итого по 11 разделу	3	7		8				
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	17	51		54				
	ИТОГО по дисциплине	34	102		128				

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 и экзамена, 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	Экзамен/ Зачет с оценкой
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

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

Код и наименова- ние компетенции	Код и наименование ин- дикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-49% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 50-69% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 70-84% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных инфор- мационных техноло- гий и использовать их для решения за- дач профессиональ- ной деятельности	ИОПК-1.1 Понимает принципы рабо- ты современных информа- ционных технологий.	Не знает принципов работы современных информацион- ных технологий	Не уверенно знает прин- ципы работы современных информационных техно- логий	Знает основные прин- ципы работы современ- ных информационных технологий	Уверенно знает принципы работы современных ин- формационных техноло- гий, интересуется новов- ведениями в данной обла- сти
	ИОПК-1.2 Использует современные информационные техноло- гии для решения задач про- фессиональной деятельно- сти	Не умеет использовать со- временные информационные технологии для решения за- дач профессиональной дея- тельности	Не всегда правильно ис- пользует современные информационные техно- логии для решения задач профессиональной дея- тельности	В большинстве случаев правильно использует современные информа- ционные технологии для решения задач профес- сиональной деятельно- сти	Эффективно использует современные информаци- онные технологии для решения задач професси- ональной деятельности
ОПК-2 Способен разрабаты- вать алгоритмы и компьютерные про- граммы, пригодные для практического применения	ИОПК-2.1 Применяет основы программирования при фор- мализации (постановке) задачи и её алгоритмизации.	Не владеет основами про- граммирования.	Допускает ошибки при составлении алгоритмов для решения задач	Применяет основы про- граммирования при ре- шении задач, способен самостоятельно испра- вить допущенные ошиб- ки	Уверенно применяет ос- новы программирования для решения задач
	ИОПК-2.2. Разрабатывает пригодные для профессиональной дея- тельности компьютерные программы с использовани- ем языков и систем про- граммирования.	Не владеет языками и систе- мами программирования	Не достаточно уверенно владеет языком програм- мирования для решения задач профессиональной деятельности	Владеет в достаточной степени основами про- граммирования для ре- шения задач професси- ональной деятельности	Уверенно владеет языком программирования для решения задач професси- ональной деятельности

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
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 «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 «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 C++ : 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. — URL: 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 C/C++: 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-сервис для создания блок-схем [электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://proglib.io/p/6-diagram-services>
- 6.2.9 Леонтьев, А. С. Защита информации : учебное пособие / А. С. Леонтьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182491>
- 6.2.10 Груздева, Л. М. Защита информации : учебное пособие / Л. М. Груздева. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — ISBN 978-5-7876-0326-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188703>
- 6.2.11 Правовое регулирование информационных отношений в области государственной и коммерческой тайны, персональных данных : учебное пособие / О. В. Ахрамеева, И. Ф. Дедюхина, О. В. Жданова, Н. В. Мирошниченко. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82255>

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 Решение типовых задач по курсу "Информатика" (язык программирования C/C++) [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 сех 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 сех 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.

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 ресурсов

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

№п/п	Ссылка на ресурс и его наименование
1.	http://primat.org/index/ Прикладная математика. Сайт содержит онлайн-компиляторы основных языков программирования
2.	https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler Онлайн-компилятор C++
3.	Облачная версия SMath Studio. https://ru.smath.com/cloud

№п/п	Ссылка на ресурс и его наименование
4.	http://www.intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info НОУ «ИНТУИТ». И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаева. Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++. Учебный курс
5.	http://kpolyakov.narod.ru/index.htm сайт К. Полякова «Преподавание, наука и жизнь» (методические материалы, статьи по информатике)
6.	http://www.on-line-teaching.com Электронные учебники по Word, Excel и другому ПО
7.	http://www.window.edu.ru Единое окно доступа к образовательным Internet-ресурсам

Таблица 9. Перечень электронных библиотечных систем

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

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)	
Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	

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.

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/КМР 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 (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 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) 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/КМР 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 (C/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 № Tr113003 от 25.09.14) 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/KMP 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/KMP 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/KMP 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/KMP 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/KMP 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	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.	Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP 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/KMP 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)
9	6421	Доска меловая – 1 шт.Экран – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт.Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMD AthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGASTandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD250Ggb, SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор.Рабочее место студента – 74. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	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)
10	6543	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 Ассег, проекционный экран – 1 шт.ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную	Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP 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

		информационно-образовательную среду университета. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	
--	--	--	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);*
- *электронное обучение (при наличии);*

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.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за 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 заданий, 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, ка-

чество 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

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 рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

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, 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

3. 1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса:

- устные опросы по темам,
- выполнение лабораторных работ,
- самостоятельные работы по темам.

I семестр

Примеры заданий для лабораторных работ

Лабораторная работа по теме «Линейные и разветвляющиеся алгоритмы»

Работа выполняется по вариантам.

Задание 1. Составить блок-схему и написать программу для вычисления значения функций. Проверить правильность работы программы, вычислив значения функций в электронных таблицах и в Mathcad.

$$y = \left| x^{0.8} - \frac{x^5}{0.3} \right| + \left| \frac{\sqrt{\ln x}}{15} \right|$$

$$z = e^{0.35 + \sqrt{x}}$$

$$g = \operatorname{tg}\left(\frac{x}{6}\right)^3 + \frac{15.1}{4\sqrt{x+0.2}}$$

1(а) Вычислите y, z при $x=8,3$.

Вычислите $f1 = \min\{y, z\}$

1(б) Вычислите y, z и g при $x=3,7$.

$f2 = \max\{y, z, g\}$

Задание 2.

Составить блок-схему и написать программу для вычисления значения функции $z(x, y)$. Запустить программу при различных значениях аргументов x и y (3 пары значений подобрать самостоятельно, обеспечив работу каждой ветки).

Проверить правильность работы программы, вычислив значения функций в электронных таблицах и в Mathcad, используя функции ЕСЛИ(), IF().

$$z = \begin{cases} x^3 + e^y, & \text{если } xy \leq -0.5 \\ x^2 \cos \frac{y}{2}, & \text{если } -0.5 < xy < 0.5 \\ \lg(xy^2), & \text{если } xy \geq 0.5 \end{cases}$$

Задание 3.

Составить блок-схему и написать программу для вычисления значения функции $U(x, y)$. Запустить программу при различных значениях аргументов x и y (2 пары значений подобрать самостоятельно для проверки работы разных веток).

Проверить правильность работы программы, вычислив значения функций в электронных таблицах и в Mathcad.

$$U = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{x^2 - 2y}}{5.3 + 0.5x}, & \text{если } \frac{x}{y} \geq 5 \\ \min\left\{4\sqrt{\cos^2(x - 0.61)}, 2^{x-y}\right\}, & \text{если } \frac{x}{y} < 5 \end{cases}$$

Лабораторная работа по теме «Циклические алгоритмы»

Работа выполняется по вариантам.

Составить блок-схему и программу для вычисления таблицы значений функций Y и Z по заданным формулам. Проверить результаты в табличном процессоре и пакете Mathcad.

1	Использовать операторы while , for , do while . $Y = tg(e^x + \cos x)$ при $0 \leq x \leq 0,34$ с шагом 0,06;
2	Использовать оператор for ; найти максимальное значение функции $Z = \begin{cases} 2x + 3\sqrt[4]{y} - e^{5x}, & \text{если } \sin(y - x) \leq 0.5 \\ \frac{tg^2 x + \ln y}{x - y}, & \text{если } \sin(y - x) > 0.5 \end{cases}$ при $0 \leq x \leq 1,2$ с шагом 0,7; при $0,3 \leq y \leq 0,9$ с шагом 0,4;
3	Использовать оператор while $Z = \max \left\{ \arctg(y \cdot x); \sqrt{y^2 + x^2}; \arccos\left(y + \frac{x}{10}\right) \right\}$, при $1,8 \leq x \leq 2,3$ с шагом 0,4; при $0,075 \leq y \leq 0,125$ с шагом 0,035.

Лабораторная работа по теме «Одномерные и двумерные массивы»

Работа выполняется по вариантам.

Составить блок-схему и программу.

1	Одномерный массив X(8) задать по формуле $x_i = \ln(i + 0,5)$. Найти количество элементов, удовлетворяющих условию $-0,3 < \cos(x_i) < 0,3$. Поменять местами второй и пятый элементы.
2	Одномерный массив Y(5) заполнить случайными числами. Вычислить произведение по формуле $P = \prod_{i=0}^4 (\sin y_i + 0,7i)$. Массив и результат вывести на экран и в текстовый файл.
3	Матрицу A(4,4) задать в файле. - Найти максимальный положительный элемент над главной диагональю матрицы A. - для строки k, в которой находится найденный максимальный элемент, найти сумму по формуле $S = \sum_{j=0}^3 \frac{4,3 \cos a_{kj}}{0,2j + 1}$; - сформировать одномерный массив B из сумм отрицательных элементов каждой строки матрицы A.

Вопросы для устного опроса

Тема: «Прикладное программное обеспечение персонального компьютера»

1. Каково назначение и основные возможности текстовых процессоров?
2. Что относится к операциям форматирования текстовых документов?
3. Какие параметры абзацев можно изменять при форматировании?
4. Зачем нужны разрывы страниц и разделов в текстовом документе?
5. Как вставить математическую формулу в текстовый документ?
6. Какие существуют способы добавления графических изображений в текстовый документ?
7. Как выравнивать расположение графических объектов при рисовании во встроенном графическом редакторе?
8. Как сгруппировать рисунок, состоящий из нескольких объектов?
9. Каков порядок ввода формулы в ячейку электронных таблиц?

10. Какие типы функций можно использовать в формулах?
11. Какие функции можно использовать для работы с матрицами в табличном процессоре?
12. Что такое автозаполнение в электронных таблицах?
13. Что называют абсолютной и относительной адресацией в формулах?
14. Какие типы диаграмм можно создавать средствами табличного процессора?
15. Каков порядок действий при построении диаграммы?

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

1. Понятие алгоритма, виды алгоритмов.
2. Перечислите виды блоков, используемые в блок-схеме.
3. Перечислите основные типы данных языка C++.
4. Название оператора условного перехода на языке C/C++. Приведите примеры использования.
5. Сколько направлений ветвления обеспечивает один оператор условного перехода if?
6. 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 предусловием?
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.

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.

II семестр

Примеры заданий для лабораторных работ

(Работы выполняются по вариантам)

Тема «Численное решение нелинейных уравнений»

Уравнение	Отрезок
$\sqrt{1-0.4 \cdot x^2} - \arcsin x = 0$	$[0 ; 1]$

1) Методы:

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

Тема «Численное решение систем линейных уравнений»

$$\begin{cases} 20 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 + 4 \cdot x_4 = 1 \\ x_1 + 12 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 = 3 \\ -x_2 + 13 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 7 \\ -2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 - 17 \cdot x_4 = 8 \end{cases}$$

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).

Тема «Аппроксимация и интерполяция функций»

	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		

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

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.

2) Ручной счет.

Тема «Решение дифференциальных уравнений»

$y'' - 2 \cdot y' + y = 5 \cdot x \cdot e^x$	$y(0) = -0.9$	$y'(0) = -0.583$	[0 ; 1]
--	---------------	------------------	---------

1) Требуемые методы:

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

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-Кутты (с помощью функции rkfixed()),
решение с помощью встроенной функции Odesolve(),
совмещение графиков.

3) Ручной счет:

Выполнить 3 шага методами Эйлера (простым, с усреднением, с центрированием, по правому краю).

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 $n=10$.

Найти точное значение через встроенные функции:

- по формуле Ньютона-Лейбница, используя формулу первообразной;
- через определенный интеграл (в Mathcad);

Вычислить приближенные значения определенного интеграла, используя:

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

Вычислить ошибки интегрирования для каждого метода.

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.

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. Охарактеризуйте метод половинного деления.
10. Охарактеризуйте метод Ньютона.
11. Каково условие сходимости по методу Ньютона?
12. Охарактеризуйте метод итераций.

13. Как найти эквивалентную формулу в методе итераций?
14. Каково условие сходимости в методе итераций?
15. Какой метод имеет более быструю сходимость: метод итераций или метод Ньютона?

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. Какие значения можно задать в качестве начальных значений для итерационных методов?
9. Какое условие должно выполняться, чтобы закончился итерационный процесс?
10. Что необходимо сделать для достижения выполнимости равенств системы с большей точностью?
11. Основная идея метода итераций.
12. Основная идея метода Зейделя.
13. Какой метод итераций или Зейделя достигает заданную точность быстрее и почему?
14. Отличается ли вычисление x_1 в методе итераций и методе Зейделя?
15. Как найти ошибку вычислений в итерационных методах?

Тема «Численные методы решения задачи 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. Записать уравнения для расчёта коэффициентов полинома. Изобразить на графике заданные точки и график аппроксимирующего полинома.
14. Постановка задачи аппроксимации полиномом M степени функции, заданной таблицей координат N точек ($N > 2$) методом наименьших квадратов (МНК). Графическая иллюстрация.
15. Как записывается сумма квадратов отклонений приближённой функции от заданных точек?
16. Из какого условия ищутся коэффициенты аппроксимирующей прямой?
17. 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 ($N > 2$).
18. Должны ли быть равны 0 значения ошибок аппроксимации?
19. Должны ли быть равны 0 значения ошибок интерполяции?

20. Могут ли значения ошибок аппроксимации иметь одинаковые знаки?

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?

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?

Примерные задания для самостоятельных работ

Тема «Численные методы решения нелинейного уравнения»

Решить нелинейное уравнение $4x^2 - 5x - 21 = 0$ на интервале от 2,1 до 4,1. Определить шаговым методом с числом разбиений $n=5$ интервал изоляции корня, определить корень методом Ньютона с точностью $\varepsilon=0,01$.

Тема «Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений»

Решить систему линейных уравнений методом простой итерации.

Вручную найти 3 итерации.

Получить решение в Excel (Calc) с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 - x_3 = -3 \\ 3x_1 - 9x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -4 \end{cases}$$

Тема «Численные методы решения задачи аппроксимации»

Аппроксимировать таблично заданную функцию полиномом 2 степени.

x1	x2	x3	y1	y2	y3
1	3	5	-4	-2	3

Тема «Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения»

Решить дифференциальное уравнение модифицированным методом Эйлера с центрированием.

Уравнение	Интервал	Начальные значения	
$y'' + y' = x^2 - 3x$	[1;2]	$y(1)=1$	$y'(1)=0$

Тема «Численные методы решения определенного интеграла»

Вычислите определенный интеграл методом левых прямоугольников. Сравните результат со значением, полученным по формуле Ньютона-Лейбница.

$$\int_{0,1}^{0,5} (x^2 + 2) dx \quad n = 4$$

3.2. 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 **зачет в первом семестре и экзамен во втором семестре.**

Оценка выставляется по результатам накопительного рейтинга. Для студентов, выполнивших все требования программы, и набравших более 50 баллов за текущую работу зачет и экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

Компьютерная форма сдачи зачета/экзамена по билетам предполагается, как правило, для студентов, не набравших нужного количества баллов, и для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (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++.
6. Логические операторы в C++.
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.
12. Поиск минимума (максимума) из нескольких значений. Реализация в блок-схеме и программе.
13. Циклический алгоритм: понятие, виды.
14. Операторы циклов в C++.
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++.

Примеры задач для подготовки к зачету по информатике:

Составить блок-схемы и программы к двум задачам.

Задача 1.

Пояснение. Уметь выполнить без компьютера (вручную): Для таблицы значений заполнить столбцы x , y , для функции $z(x,y)$ в каждой строке написать формулу, по которой выполняются вычисления, с подстановкой числовых значений.

1. Вычислить таблицу значений функции
$$z(x, y) = \begin{cases} \sin^2 y, & \text{если } x + y < 3 \\ \sqrt{x^2 + y}, & \text{если } x + y \geq 3 \end{cases}$$

при $0.2 \leq x \leq 1$ с шагом 0.5; $2 \leq y \leq 6$ с шагом 1.7.

Найти сумму значений функции $z(x,y) > 1$.

2. Вычислить таблицу значений функции
$$z(x, y) = \begin{cases} 2^{x+y}, & \text{если } xy \leq -5 \\ x^2 \cos y, & \text{если } -5 < xy < 0 \\ e^{x-y}, & \text{если } xy \geq 0 \end{cases}$$

при $-2 \leq x \leq 0.5$ с шагом 2.5; $1.5 \leq y \leq 3.9$ с шагом 1.2.

Найти минимальное положительное значение функции $z(x,y)$.

Задача 2 (на одномерный или двумерный массив).

1. Задать одномерный массив из 10 элементов случайным образом. Найти сумму максимального и минимального элемента массива. Вывести результат и массив на экран.

$$A = \begin{bmatrix} 0.1 & 6.2 & 4.1 & -0.5 \\ 4.2 & -9 & 0.2 & 1.5 \\ -1.5 & 4.25 & 0.1 & -3.2 \\ 1.5 & 4 & 3.1 & 2.7 \end{bmatrix}$$

2. Массив A задать в программе. Найти минимальный положительный элемент под побочной диагональю. Поменять местами найденный элемент с последним элементом массива.

Исходный и измененный массивы, найденные значения минимума вывести на экран.

Пример билета (I семестр)

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е.Алексеева

Кафедра «Прикладная математика»
Дисциплина «Информатика»

БИЛЕТ № 4

Составить блок-схемы и программы.

1. Вычислить таблицу значений функции x, y, z $z(x, y) = \begin{cases} x^2 y, & \text{если } x - y \leq -5 \\ x^{-y} e, & \text{если } -5 < x - y < 5 \\ \sin|xy|, & \text{если } x - y \geq 5 \end{cases}$

при $2,3 \leq x \leq 3,7$ с шагом 0,7; $-2 \leq y \leq 8$ с шагом 10.

Найти произведение значений функции z меньших 20.

2. Массив $A(3,3)$ задать в программе. Рассчитать значение суммы по формуле

$$S = \sum_{j=0}^2 (k + 2a_{kj}), \text{ где } k - \text{номер строки с минимальным элементом. Массив, значения}$$

минимума и суммы вывести на экран.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

« » 202_г.

II семестр

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

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

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.	<table><tr><td>x1</td><td>x2</td><td>x3</td><td>y1</td><td>y2</td><td>y3</td></tr><tr><td>-1</td><td>0</td><td>2</td><td>3</td><td>-2</td><td>2</td></tr></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									
8.	Интерполировать таблично заданную функцию, используя все точки, методом неопределенных коэффициентов.													
9.	Аппроксимировать таблично заданную функцию полиномом 1 степени.													
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.													

Пример билета (II семестр)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е.Алексеева

Кафедра _____ «Прикладная математика»
Дисциплина _____ «Информатика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Решить нелинейное уравнение $3x^2 - 2x - 8 = 0$ на интервале от 1,2 до 2,7. Определить шаговым методом с числом разбиений $n=5$ интервал изоляции корня, определить корень методом деления отрезка пополам с точностью $\varepsilon=0,1$ (Calc).

2. Найти точное решение системы линейных уравнений в Mathcad. Ручным счетом получить решение методом простой итерации с точностью $\varepsilon=0,5$.

$$\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 = 16 \\ 2x_1 - 5x_2 + x_3 = -5 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Аппроксимировать таблично заданную функцию полиномом 1 степени методом наименьших квадратов (Mathcad).

x1	x2	x3	y1	y2	y3
0	2	3	0	-2	-3

4. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 3y' = 2x + 1$ методом Эйлера на интервале $[0,2;0,8]$ с шагом 0,2 при начальных условиях $y(0,2)=1$, $y'(0,2)=0$. (Calc)

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор
« ____ » _____ 202_ г.

Тесты для итогового тестирования (примеры):

I семестр

№	Вопрос
1.	Дан массив $A=[10; 0,1; 2; 4]$ Вычислить $\prod_{i=0}^3 \frac{1}{A_i} + 3$
2.	В результате выполнения программы <pre>x=1; while (x<=3) x=x+1; cout<<"x="<<x<<endl;</pre> выберите вариант, который вы увидите на экране
3.	Задана пользовательская функция <pre>double Z(double a, double b) {return 10*a+100*b;}</pre> При вызове этой функции в основной программе $U=Z(x,5)$ какое значение примет U, если $x=10$, $y=2$

II семестр

№	Вопрос	Ответ
1.	При использовании шагового метода при решении	• уточненный интервал, содержащий корень урав-

	нелинейного уравнения результатом является:	• два корня уравнения, входящие в этот интервал • график функции $F(x)$, которая стоит в левой части уравнения • один корень уравнения, полученный с заданной точностью • значения функции $F(x)$ с разными знаками
2.	Выберите методы уточнения корня нелинейного уравнения:	• метод Ньютона • метод Симпсона • шаговый метод • метод половинного деления • метод простой итерации
3.	Итерационные формулы решения системы линейных уравнений какого метода представлены ниже? $x_1^{i+1} = \frac{b_1 - (a_{12}x_2^i + a_{13}x_3^i + a_{14}x_4^i)}{a_{11}}$ $x_2^{i+1} = \frac{b_2 - (a_{21}x_1^{i+1} + a_{23}x_3^i + a_{24}x_4^i)}{a_{22}}$ $x_3^{i+1} = \frac{b_3 - (a_{31}x_1^{i+1} + a_{32}x_2^{i+1} + a_{34}x_4^i)}{a_{33}}$ $x_4^{i+1} = \frac{b_4 - (a_{41}x_1^{i+1} + a_{42}x_2^{i+1} + a_{43}x_3^{i+1})}{a_{44}}$	• метода Эйлера • метода Ньютона • метода простой итерации • метода Рунге – Кутты • метода Зейделя

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе https://edu.nntu.ru/quest/question/list/subject_id/1005/quest_id/1879