

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.08.21 № 736 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 28.01.2025 № 10

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

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИФХТиМ, протокол от 18.11.24 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 19.03.01-о-7

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.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23

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.

Задачи освоения дисциплины:

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Информационные технологии» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

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) в объёме курса средней школы. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационные технологии» являются математика и информатика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Кинетика ферментативных реакций», «Основы биохимии человека», при прохождении ознакомительной практики, а также при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-2</i>								
Информатика	✓							
Инженерная графика		✓						
Информационные технологии				✓				
Кинетика ферментативных реакций						✓		
Основы биохимии человека							✓	
Ознакомительная практика				✓				
Научно-исследовательская работа						✓		
Подготовка процедуре защиты и защита ВКР								✓
<i>Код компетенции ОПК-3</i>								
Инженерная графика		✓						
Информатика	✓							
Информационные технологии				✓				
Математика	✓	✓						
Подготовка 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 осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.	ИОПК – 2.1 Использует пакеты прикладных программ для расчетов, обработки и анализа данных и представления их в табличном и графическом виде	Знать: - основные компьютерные программы, приложения и инструментальные программно-аппаратные средства для расчетов, обработки и анализа данных и представления их в табличном и графическом виде;	Уметь: - осуществлять выбор компьютерных программ, приложений, платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации задач в области профессиональной деятельности;	Владеть: - основными приложениями, технологиями и инструментальными программно - аппаратными средствами для расчетов, обработки и анализа данных и представления их в табличном и графическом виде	Вопросы для письменного опроса. Варианты контрольных работ (30 вариантов).	Вопросы для письменного опроса, билеты (30 билетов)
	ИОПК-2.2. Осуществляет поиск и хранение профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: - основные методы поиска, обработки и хранения профессиональной информации с использованием компьютерных программ, приложений и технологий;	Владеть: - основными приложениями, технологиями и инструментальными программно - аппаратными средствами для реализации задач в области профессиональной деятельности.	Уметь: - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно - техническую информацию при решении задач в области профессиональной деятельности;		

	ИОПК-2.3. Использует приемы антивирусной защиты информации при работе с компьютерными системами	Знать: - основные угрозы информационной безопасности данных и файлов, и методы защиты от них, в том числе возможные угрозы при работе в сети Интернет;	Уметь: - использовать стандартные программы защиты информации – антивирусы, брандмауэры, программы блокировки рекламы;	Владеть: - методами распознавания основных угроз информационной безопасности и методами использования стандартных средств защиты.		
ОПК-3 Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИОПК – 3.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Знать: - теоретические основы алгоритмизации и программирования для постановки и решения задач в сфере своей профессиональной деятельности; - виды алгоритмов и способы их реализации; - типовые задачи на разные виды алгоритмов.	Уметь: - определять вид алгоритма при решении задачи; - разрабатывать и реализовывать алгоритмы при решении задачи в сфере своей профессиональной деятельности;	Владеть: - методами анализа и разработки алгоритмов, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Вопросы для письменного опроса. Варианты контрольных работ (30 вариантов).	Вопросы для письменного опроса: билеты (30 билетов)
	ИОПК-3.2. Разрабатывает программы, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Знать: - основные методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности;	Уметь: - составлять программную реализацию алгоритма; - разрабатывать программы, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;	Владеть: - навыками программирования, отладки и тестирования программ в сфере своей профессиональной деятельности		

3.3. Профессиональные компетенции выпускника и дескрипторы их достижения, определяемые образовательной организацией самостоятельно – ПКС (ПК) не предусмотрены

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед./ 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		4 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	56	56
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
текущий контроль, консультации по дисциплине	0	0
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	5	5
2. Самостоятельная работа (СРС)	52	52
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	4	4
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, и т.д.)	48	48
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	0	0

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и Интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование раз-работанного Электрон-ного курса (трудоем-кость в ча-сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ОПК – 2 ОПК - 3	Раздел 1 Численные методы решения определенного интеграла					подготовка к лекциям 6.1.2(ст.71-92)	лекция-объяснение с частичным при-влечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 1.1. Постановка типовой задачи решения определенного интеграла	0,2			0,25				
	Тема 1.2. Идея методов решения определенного интеграла	0,3			0,25				
	Тема 1.3. Реализация методов решения определенного интеграла	1,5			0,5				
	Лабораторная работа №1. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения определенного интеграла» Защита лабораторной работы		3		1	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 5-6); 6.3.8 (ст. 18-19);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	Итого по 1 разделу	2	4		2				
ОПК – 2 ОПК - 3	Раздел 2 Численные методы решения системы линейных уравнений					подготовка к лекциям 6.1.2(ст.27-36)	лекция-объяснение с частичным при-влечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 2.1. Постановка типовой задачи при решении СЛУ	0,25			0,25				
	Тема 2.2. Идея методов решения СЛУ	0,75			0,75				
	Тема 2.3. Реализация методов решения СЛУ	2			2				
	Лабораторная работа №2. Выполнение общих заданий по теме «Численные методы решения системы линейных уравнений» Защита лабораторной работы		5		3	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 7-9); 6.3.8 (ст. 27-30);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
			1						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и Интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Итого по 2 разделу	3	6		6				
ОПК – 2 ОПК - 3	Раздел 3 Численные методы решения задачи аппроксимации					подготовка к лекциям 6.1.2(ст.44-67)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 3.1. Постановка типовой задачи при решении задачи аппроксимации	0,5			0,5				
	Тема 3.2. Идея методов решения задачи аппроксимации	1,5			1,5				
	Тема 3.3. Реализация методов решения задачи аппроксимации	4			3				
	Лабораторная работа №3. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения задачи аппроксимации» Защита лабораторной работы		9 1		4	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 9-10); 6.3.8 (ст. 22-24);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	Итого по 3 разделу	6	10		9				
ОПК – 2 ОПК - 3	Раздел 4 Численные методы решения нелинейного уравнения					подготовка к лекциям 6.1.2(ст.14-23)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 4.1. Постановка типовой задачи решения нелинейного уравнения	0,25			0,25				
	Тема 4.2. Идея методов решения нелинейного уравнения	1,75			0,75				
	Тема 4.3. Реализация методов решения нелинейного уравнения	3			2				
	Лабораторная работа №4. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения нелинейного уравнения» Защита лабораторной работы		6 1		3	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 5-6); 6.3.8 (ст. 18-19);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	Итого по 4 разделу	3	7		6				
ОПК – 2	Раздел 5.					подготовка к лекциям	лекция-объяснение с частичным при-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и Интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК - 3	Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения					6.1.2(ст.69-70; 94-108)	влечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 5.1. Постановка типовой задачи при решении ОДУ	0,25			0,25				
	Тема 5.2. Идея методов решения ОДУ	0,75			0,25				
	Тема 5.3. Реализация методов ОДУ	2			1,5				
	Лабораторная работа №5. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения» Защита лабораторной работы		6 1		3	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 22-24); 6.3.8 (ст. 20-21);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	Итого по 5 разделу	3	7		5				
ОПК – 2 ОПК - 3	РГР				4				
	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				20				
	ИТОГО ЗА 4 СЕМЕСТР	17	34		52				
	ИТОГО по дисциплине	17	34		52				

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

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5.1 – Этап текущей аттестации по дисциплине «Информационные технологии»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Разовые высказывания	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение общих заданий	2	Задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	Задание выполнено, но допускает ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
	Решение индивидуальных домашних заданий	3	Не правильное решение	Решение с ошибками	Правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	Правильное решение без ошибок
	Выполнение индивидуальных лабораторных работ	4	Не правильное выполнение	Выполнение с ошибками	Правильное выполнение без ошибок с отдельными замечаниями	Правильное выполнение без ошибок
	Выполнение индивидуальных контрольных заданий	5	Не правильное выполнение	Выполнение с ошибками	Правильное выполнение без ошибок с отдельными замечаниями	Правильное выполнение без ошибок

Используя различные «комбинации» по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается преподавателем при промежуточной аттестации:

Таблица 5.2 – Критерии оценивания

оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно (от 0 до 20)	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на контрольные вопросы и контрольные задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий
Удовлетворительно (от 21 до 30)	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания из числа предусмотренных рабочей программой с отдельными замечаниями.
Хорошо (от 31 до 40)	Способен логично мыслить, правильно излагает материал, не допуская существенных неточностей. Эффективно применяет теоретические положения при ответах на контрольные вопросы и при выполнении контрольных заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные неточности в решении контрольных заданий.
Отлично (от 41 до 50)	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения поставленной задачи, предусмотренные рабочей программой. Легко ориентируется при видоизменении заданий, правильно обосновывает полученное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения контрольных заданий.

Таблица 5.3 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Информационные технологии»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
		1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)	
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента (контрольные вопросы)	отсутствие усвоения	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Промежуточная аттестация ()
	Деятельностная (контрольные задания)	отсутствие решения	решение с ошибками	Правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок	

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

Код и наименование 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 осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.	Не может использовать принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, не умеет производить поиск, обработку и анализ информации, проводить расчеты и моделирование задач.	Не может использовать принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, не умеет производить поиск, обработку и анализ информации, проводить расчеты и моделирование задач.	Может использовать принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, не умеет производить поиск, обработку и анализ информации, проводить расчеты и моделирование задач.	Уверенно использует принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, не умеет производить поиск, обработку и анализ информации, проводить расчеты и моделирование задач.
ОПК-3 Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.	Не может использовать математические методы и формулировать задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.	Может неуверенно использовать математические методы и формулировать задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.	Может использовать математические методы и формулировать задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.	Уверенно использует математические методы и формулирует задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 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. 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. 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
- 6.2.3. 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>
- 6.2.4. 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.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1. 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.Леорова, О.И.Чайкина, Т.А.Федосеева, М.Н.Ильичева; Науч.ред. А.А.Куркин. – Н.Новгород, 2017. – 25 с.
- 6.3.2. 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.
- 6.3.3. 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.
- 6.3.4. Примеры решения типовых задач в среде MathCAD к лабораторным работам по курсу "Информационные технологии": Метод.разработка для студ. дневной, веч. и заочной форм обучения для всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост. Е.Ю.Леорова [и др.]; Науч.ред. С.Н.Митяков. – Н.Новгород : [Б.и.], 2012. – 20 с.
- 6.3.5. Контрольные вопросы и задания по дисциплине «Информационные технологии» (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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Таблица 8. - Перечень информационных ресурсов

№п/п	Ссылка на ресурс и его наименование
1.	Облачная версия SMath Studio. https://ru.smath.com/cloud
2.	http://kpolyakov.narod.ru/index.htm сайт К. Полякова «Преподавание, наука и жизнь» (методические материалы, статьи по информатике)
3.	http://www.on-line-teaching.com Электронные учебники по Word, Excel и другому ПО
4.	http://www.window.edu.ru Единое окно доступа к образовательным Internet-ресурсам

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ 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/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

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 10 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 10 - 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	2	3
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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, рассчитанных на требуемое количество студентов. Данные аудитории назначаются учебной частью.

Лабораторные занятия по дисциплине «Информационные технологии» проводятся в специализированных аудиториях вычислительного центра НГТУ, оснащенных необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов.

Текущая и промежуточная аттестация проводится в специализированных аудиториях, которые назначаются учебной частью.

Таблица 11 - 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/KMP 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/KMP от 15.10.18) Microsoft Office Visio 2013 профессиональный (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP 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/KMP от 15.10.18) P7 Офис (с/н 5260001439) Visual Studio Code (проприетарное ПО)

2	1337	<p>Рабочих мест преподавателя – 1</p> <p>Рабочих мест студента – 12</p> <p>ПК на базе Intel Core i5-10400 2.9 ГГц, 16 Гб ОЗУ, 512 Гб SSD, монитор 23.8” – 12 шт.</p> <p>Доска меловая – 1 шт.</p>	<p>Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Astra Linux (лицензия 195200003-ore-2.12-client-7298)</p> <p>Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)</p> <p>Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</p> <p>Microsoft Office Access 2013 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Microsoft Office Visio 2013 профессиональный (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Open office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</p> <p>Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>P7 Офис (с/н 5260001439)</p>
3	6142	<p>Рабочих мест преподавателя – 1</p> <p>Рабочих мест студента – 12</p> <p>ПК на базе Intel Core i3-2120 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 19” – 12 шт.</p> <p>Доска маркерная – 1 шт.</p>	<p>Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>P7 office(C/н 5260001439)</p> <p>Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0)</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Проприетарное ПО)</p> <p>Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)</p> <p>Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</p> <p>Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</p> <p>Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Google Chrome (Свободное ПО)</p> <p>Mozilla Firefox(Свободное ПО)</p> <p>Visual Studio Code (IDE) 1.68(Проприетарное ПО)</p> <p>Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0)</p> <p>7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)</p>
4	6143	<p>Рабочих мест преподавателя – 1</p> <p>Рабочих мест студента – 12</p> <p>ПК на базе Intel Core i3-2120 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ</p> <p>NVIDIA GeForce 9400 GT - 4 Гб ОЗУ, 1Тб HDD, монитор – 19” – 12 шт.</p> <p>Доска маркерная - 1 шт.</p>	<p>Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Проприетарное ПО)</p> <p>Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</p> <p>Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</p> <p>Google Chrome(Свободное ПО)</p> <p>Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)</p> <p>Mozilla Firefox (Свободное ПО)</p> <p>P7 Офис 1.4.1.37 (C/н 5260001439)</p> <p>Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0)</p> <p>7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)</p> <p>Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)</p>
5	6251	<p>Рабочих мест преподавателя – 1</p> <p>Рабочих мест студента – 12</p> <p>ПК на базе Intel(R) Core(TM) i3-</p>	<p>Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p>

		12100 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 500Gb SSD, монитор 23.8" – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	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)
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	<p>Рабочих мест преподавателя – 1</p> <p>Рабочих мест студента – 12</p> <p>ПК на базе Intel Core i5-13400F 2.5 ГГц, 16 Гб ОЗУ, GEFORCE GTX 1650, 4 Gb, монитор 23.8“ – 12 шт.</p> <p>Доска маркерная – 1 шт.</p>	<p>Microsoft Windows 10 Pro для уч.заведений 21H2 (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Linux Slackware 13.37(Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Linux Calculate (Свободное ПО, GNU GPL)</p> <p>Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)</p> <p>P7 office(C/н 5260001439)</p> <p>Open office 4.1.10(лицензия Apache License 2.0)</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Проприетарное ПО)</p> <p>MathCad 15(Лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)</p> <p>Code Blocks 16.01 (Свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</p> <p>Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</p> <p>Visual Studio 2013 (IDE) (Подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)</p> <p>Google Chrome (Свободное ПО)</p> <p>Mozilla Firefox(Свободное ПО)</p> <p>Visual Studio Code (IDE) 1.68(Проприетарное ПО)</p> <p>Notepad++ 8.4.2 (Свободное ПО. GPL 3.0)</p> <p>7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)</p>
9	6421	<p>Доска меловая – 1 шт.Экран – 1 шт.</p> <p>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).</p> <p>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 Ассег, проекционный экран – 1 шт.ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную сре-</p>	<p>Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.2018.</p> <p>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>

		ду университета. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	
--	--	---	--

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
2	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);

- электронное обучение (при наличии);

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 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 типа¹⁶

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 практическим занятиям / 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 (п.6.3.1, 6.3.2, 6.3.3). Индивидуальные задания и методические указания по выполнению лабораторных работ находятся на сервере 6 учебного корпуса НГТУ \192.168.201.4\prepod\$\Корекова. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

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

11.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой.

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.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

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.

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.

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.
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.
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. $\int_1^3 (3x - 1) dx \quad n = 4$

x1	x2	x3	y1	y2	y3
-1	0	2	3	-2	2

14.	Решить дифференциальное уравнение методом Эйлера.	$y''+y'+2x=0$ $[0;0.5]$ $y(0)=0$ $y'(0)=1$ $n=5$
15.	Решить дифференциальное уравнение модифицированным методом Эйлера по правому краю.	
16.	Решить дифференциальное уравнение модифицированным методом Эйлера с центрированием.	

Пример билета

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 от 2 до 5 с шагом 0,3 методом деления отрезка пополам. $\varepsilon=0,01$

2. 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. $E=0,001$.

3. Интерполировать таблично заданную функцию полиномом 1 степени.

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

4. Найти решение дифференциального уравнения простым методом Эйлера. $n=2$.

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

5. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом трапеций

Зав. кафедрой
проф. А.А. Куркин

Экзаменатор

« » 20 г.

Тесты для итогового тестирования (примеры)

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

	нелинейного уравнения результатом является:	нения <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • метод Ньютона • метод Симпсона • шаговый метод • метод половинного деления • метод простой итерации
3.	Итерационные формулы решения системы линейных уравнений какого метода представлены ниже? $x_1^{i+1} = \frac{b_1 - (a_{12}x_2^i + a_{13}x_3^i + a_{14}x_4^i)}{a_{11}}$ $x_2^{i+1} = \frac{b_2 - (a_{21}x_1^{i+1} + a_{22}x_3^i + a_{24}x_4^i)}{a_{22}}$ $x_3^{i+1} = \frac{b_3 - (a_{31}x_1^{i+1} + a_{32}x_2^{i+1} + a_{34}x_4^i)}{a_{33}}$ $x_4^{i+1} = \frac{b_4 - (a_{41}x_1^{i+1} + a_{42}x_2^{i+1} + a_{43}x_3^{i+1})}{a_{44}}$	<ul style="list-style-type: none"> • метода Эйлера • метода Ньютона • метода простой итерации • метода Рунге – Кутты • метода Зейделя

Типовые задания для лабораторных работ, контрольные задания, вопросы для устного (письменного) опроса или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации размещены в банке вопросов данного курса дисциплины «Информатика» на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24.

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.