

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 930 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.06.2021 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021 № 9/1

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

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института ИРИТ, Протокол от № 1 от 10.06.2021.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.02-с-23

Начальник МО _____

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 (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
7. Информационное обеспечение дисциплины	20
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
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:

- ознакомление с основными понятиями информационного и математического моделирования;
- ознакомление с основными численными методами решения математических задач;
- ознакомление с основными информационными технологиями, необходимыми для решения численных задач.

В курсе изучаются основные методы численного моделирования математических задач с использованием программных средств.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

получение и использование навыков работы с техническими и программными средствами для реализации численных методов, получение навыков обработки числовой информации, навыков использования математических пакетов для анализа экспериментальных и исследовательских данных при помощи численного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы численных методов» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика (основы алгебры, геометрии, тригонометрии, начала анализа), информатика (основы работы в операционной системе Windows, основы работы с пакетом MicrosoftOffice, основы алгоритмизации). Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы численных методов» является математика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Цифровые системы передачи», «Цифровая обработка сигналов», «Нелинейные цепи и цифровые фильтры» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы численных методов» 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 ПКС-7</i>								
Цифровые системы передачи							*	
Проектирование цифровых							*	

компонентов								
Электромагнитные поля и волны					*	*		
Цифровая обработка сигналов								*
Нелинейные цепи и цифровые фильтры					*			
Сети и системы радиосвязи							*	
Практикум по общей теории связи					*			
Научно-исследовательская работа								*
Преддипломная практика								*
Выполнение и защита ВКР								*
Основы численных методов		*						

**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
ПКС-7. Способен производить расчеты по проекту сетей и средств инфокоммуникаций проводных и беспроводных систем передачи информации и в составе подразделения устанавливать и тестировать новое программное обеспечение транспортных сетей и сетей передачи данных	ИПКС-7.4. Выполняет расчеты по оптимизации характеристик средств инфокоммуникаций с применением численных методов	Знать: - методы численного анализа	Уметь: - применять численный анализ при обработке экспериментальных результатов	Владеть: - программными средствами численного анализа	Вопросы для письменного опроса. Варианты контрольных работ.	Вопросы для письменного опроса: билеты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, 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
		2сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	89	89
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	85	85
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)		
лабораторные работы (ЛР)	51	51
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)РГР		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	91	91
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.)	55	55
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 семестр									
ПКС-7	Раздел 1 Численные методы решения определенного интеграла					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст 71-92)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 1.1. Постановка типовой задачи решения определенного интеграла	1			1				
	Тема 1.2. Идея методов решения определенного интеграла	2			2				
	Тема 1.3. Реализация методов решения определенного интеграла	2			1				
	Лабораторная работа №1. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения определенного интеграла» Защита лабораторной работы		9			5	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 10-12); 6.3.8 (ст. 17);	Индивидуальные задания, защита л.р.	
	Итого по 1 разделу	5	10		11				
ПКС-7	Раздел 2 Численные методы решения нелинейного уравнения					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.14-23)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 2.1. Постановка типовой задачи решения	1			1				

Планируемые (результаты контролируемые) 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 разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	нелинейного уравнения								
	Тема 2.2. Идея методов решения нелинейного уравнения	2			2				
	Тема 2.3. Реализация методов решения нелинейного уравнения	3			3				
	Лабораторная работа №2. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения нелинейного уравнения» Защита лабораторной работы		9 1		5	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 5-6); 6.3.8 (ст. 18-19);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	Итого по 2 разделу	6	10		11				
ПКС-7	Раздел 3 Численные методы решения системы линейных уравнений					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.27-36)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 3.1. Постановка типовой задачи при решении СЛУ	2			1				
	Тема 3.2. Идея методов решения СЛУ	2			2				
	Тема 3.3. Реализация методов решения СЛУ	3			3				
	Лабораторная работа №3. Выполнение общих заданий по теме «Численные методы решения системы линейных уравнений» Защита лабораторной работы		9 1		5	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 7-9); 6.3.8 (ст. 27-30);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
	Итого по 3 разделу	7	10		11				
ПКС-7	Раздел 4 Численные методы решения задачи аппроксимации					подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.44-67)	лекция-объяснение с частичным		

Планируемые (результаты контролируемые) 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 разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						привлечением формы дискуссии, беседы			
	Тема 4.1. Постановка типовой задачи при решении задачи аппроксимации	2			1				
	Тема 4.2. Идея методов решения задачи аппроксимации	2			2				
	Тема 4.3. Реализация методов решения задачи аппроксимации	4			3				
	Лабораторная работа №4. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения задачи аппроксимации» Защита лабораторной работы		9		5	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 9-10); 6.3.8 (ст. 22-24);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
			1						
	Итого по 4 разделу	8	10		11				
	Раздел 5 Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения								
ПКС-7	Тема 5.1. Постановка типовой задачи при решении ОДУ	2			1	подготовка к лекциям 6.1.4 (ст.69-70; 94-108)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 5.2. Идея методов решения ОДУ	2			2				
	Тема 5.3. Реализация методов ОДУ	4			3				
	Лабораторная работа №5. Выполнение индивидуальных заданий по лабораторной работе «Численные методы решения обыкновенного дифференциального уравнения» Защита лабораторной работы		10		5	подготовка к ЛР 6.3.3 (ст. 22-24); 6.3.8 (ст. 20-21);	Индивидуальные задания, защита л.р.		
			1						
	Итого по 5 разделу	8	11		11				

Планируемые (результаты контролируемые) 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 разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)				36		Промежуточная аттестация на основании выполнения индивидуальных заданий		
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	34	51		91				
	ИТОГО по дисциплине	34	51		91				

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

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

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

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

Таблица 5

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от макс рейтинговой оценки контроля

<p>ПКС-7. Способен производить расчеты по проекту сетей и средств инфокоммуникаций проводных и беспроводных систем передачи информации и в составе подразделения устанавливать и тестировать новое программное обеспечение транспортных сетей и сетей передачи данных</p>	<p>ИПКС-7.4. Выполняет расчеты по оптимизации характеристик средств инфокоммуникаций с применением численных методов</p>	<p>Не знает стандартные пакеты прикладных программ, предназначенных для моделирования объектов и процессов по типовым методикам. Не знает теорию численных методов и сферу их применимости. Не умеет строить математические модели, основанные на использовании численных методов.</p>	<p>Не уверенно работает со стандартными пакетами прикладных программ. Знает основные принципы моделирования, в отдельных случаях затрудняется в определении количественных показателей результатов вычислений Не твердо знает основные численные методы, предназначенные для решения инженерно-математических задач. Не в полной мере владеет навыками построения математических моделей с использованием численных методов, не может оценить правильность полученных результатов.</p>	<p>Знает стандартные пакеты прикладных программ, знает, как их применить для математического моделирования Знает теорию численных методов, не всегда может грамотно их применить к решению конкретной инженерно-математической задачи. Владеет навыками построения математических моделей с использованием численных методов, может объяснить полученные результаты.</p>	<p>Знает стандартные пакеты прикладных программ, предназначенных для математического моделирования, хорошо ориентируется в методах математического моделирования, понимает и может объяснить полученные результаты. Знает теорию численных методов, может построить математическую модель, знает, как оценить погрешность полученных результатов. Уверенно владеет навыками построения математических моделей с использованием численных методов и может оценить полученные результаты. Умеет грамотно применять численные методы для решения конкретной инженерно-математической задачи.</p>
---	--	--	--	--	---

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

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

- 6.3.5 Практикум по численным методам в среде MathCAD к лабораторным работам по курсу "Информатика" : Метод.разработка для студ. дневной, веч. и заочной форм обучения для всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост.:Т.В.Моругина, С.П.Никитенкова, О.И.Чайкина; Науч.ред.С.Н.Митяков. – Н.Новгород, 2012. – 28 с.
- 6.3.6 Примеры решения типовых задач в среде MathCAD к лабораторным работам по курсу "Информатика": Метод.разработка для студ. дневной, веч. и заочной форм обучения для всех спец. / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост. Е.Ю.Леонова [и др.]; Науч.ред. С.Н.Митяков. – Н.Новгород : [Б.и.], 2012. – 20 с.
- 6.3.7 Контрольные вопросы и задания по дисциплине «Информатика» (1-й семестр): список контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам для студентов 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 справочных систем

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

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

Таблица 8. 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

Таблица 9. 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 (договор № 31704840788 от 20.03.17)	

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
5	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

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

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 аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Техническая оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 6142 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Gygabyte G31M-ES2L Pentium(R) Dual-Core CPU E5500, 2,5Gb (Типпамяти: ddr2, 2 слота), WDC 320GB, 250GB	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNULGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) - Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
2	Ауд. 6143 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Intel Core 2 Duo, 2000 MHz Asus n13219 ASRock Видеокарты: Nvidia Geforse 7600 GS - 3шт MSI NX6200TC- E(MS-8991) - 3шт ATI Radeon X1550 – 2шт Sapphire – 1шт Nvidia Geforse 8500 GT – 1шт 2Gb (Типпамяти: ddr2, 4 слота) HDD 250GB, HDD 500 GB	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNULGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) - Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
3	Ауд. 6251 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Intel Core i3- 2120 3300 MHz RAM 8Gb (Типпамяти: ddr3, 2 слота) ST1000DM003 ATA 1TB gtx 730 - 4gb	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNULGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Техническая оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			№Tr113003 от 25.09.14) – Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); – Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) – Mathcad 15 (лицензияPKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) – Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
4	Ауд. 6252 Компьютерный класс	ПК (12 шт.): Biostar Group G31D-M7 Pentium(R) Dual-Core CPU E5300 2 Gb (Типпамяти: ddr2, 2 слота) ST3250318AS 250GB	Программное обеспечение свободного распространения – Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) – Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) – Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры – 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU/LGPL); Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе – Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) – Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); – Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) – Mathcad 15 (лицензияPKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) – Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
5	Ауд. 6253 Компьютерный класс	ПК (12 шт.): Biostar Group G31D-M7 Pentium(R) Dual-Core CPU E5300 2 Gb (Типпамяти: ddr2, 2 слота) ST3250318AS 250GB	Программное обеспечение свободного распространения – Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) – Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) – Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры – 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU/LGPL); Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе – Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) – Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); – Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18) – Mathcad 15 (лицензияPKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) – Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Техническая оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
6	Ауд. 6254 Компьютерный класс	ПК (12 шт.): Intel Core i3-2120 3300 MHz RAM 8Gb (Типпамяти: ddr3, 2 слота) ST1000DM003 ATA 1TB gtx 730 - 4gb	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) – Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) – Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры – 7-zip для Windows (свободнораспростра-няемое ПО, лицензия GNULGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) – Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); – Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) – Mathcad 15 (лицензияPKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) – Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)

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 занятий, по решению

преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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

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

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

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

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 (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\\$\Федосеева](http://192.168.201.4/prepod$\Федосеева). Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.5. 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.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

РГР не предусмотрены в учебном плане

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Варианты заданий для лабораторной работы «Численные методы решения нелинейного уравнения с одним неизвестным»

Для данного нелинейного уравнения $f(x)=0$ с одной неизвестной величиной на промежутке $[a,b]$ отделить корни с шагом hx шаговым методом и уточнить корень на интервале изоляции с точностью ε (задается преподавателем) методом Ньютона, методом простой итерации и методом половинного деления.

№ варианта	Уравнение	Отрезок
1	$3 \sin \sqrt{x} + 0,35x - 3,8 = 0$	[2;3]
2	$0,25x^3 + x - 1,2505 = 0$	[0;2]
3	$x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2,5 = 0$	[0,4;1]

и другие.

11.1.2 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

11.1.2.1

1. В каком случае интервал отрезка $[a, b]$ имеет хотя бы один корень уравнения $f(x)$?
2. В каком случае корень x_0 будет единственным?
3. В чем сущность шагового метода?
4. Охарактеризуйте метод половинного деления.
5. Каково условие нахождения корня по методу половинного деления?

и другие.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования при дистанционном обучении).

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

11.2.1

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

Кафедра _____ «Прикладная математика» _____

Дисциплина _____ «Основы численных методов» _____

БИЛЕТ № 1

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.

11.2.2

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

Кафедра _____ «Прикладная математика» _____
Дисциплина _____ «Основы численных методов» _____

БИЛЕТ № 2

1. Решить нелинейное уравнение $2x^2 - 11x + 5 = 0$ на интервале от 3 до 6 с шагом 0,3 методом Ньютона. $\varepsilon = 0,001$

2. Решить систему линейных уравнений

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

методом Зейделя. $E = 0,001$.

3. Интерполировать таблично заданную функцию полиномом 2 степени.

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

4. Вычислить определенный интеграл методом левых прямоугольников

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

5. Что такое задача Коши?

Зав. кафедрой
проф. А.А. Куркин

Экзаменатор

« ____ » _____ 20 ____ г.

и другие.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов данного курса дисциплины «Основы численных методов» на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ _____ ” _____ 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б.1.В.ОД.3 «Основы численных методов»
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки бакалавров

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Сети связи и системы коммутации

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 2

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): Федосеева Т.А., к.э.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой

А.А. Куркин

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ИРС «__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.