


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.02.2021 14:41:56
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА

«УТВЕРЖДАЮ»


Декан инженерного факультета
С.В. Стребков
«06» 02 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Численные методы»

Направление 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) - Прикладная информатика в АПК
Квалификация – бакалавр

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 207;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Составитель: канд.техн.наук, доцент Игнатенко В.А.

Рассмотрена на заседании кафедры информатики и информационных технологий от *21.06*, 2018 г., протокол № *13*

и.о. зав. кафедрой



Игнатенко В.А.

Одобрена методической комиссией инженерного факультета от *05.07*, 2018 г., протокол № *9-17/18*

Председатель методической комиссии



Слободюк А.П.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины: дать студентам знания по теории численных методов и навыки применения численных методов для решения практических задач с использованием ЭВМ.

1.2. Задачи:

- ориентироваться в области вычислительной математики, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области;
- уметь обосновать выбор прикладным средствам вычислительной математики для решения конкретных задач численного анализа;
- сводить постановки задач на содержательном уровне к формальным и относить их к соответствующим формальным моделям численного анализа или к прикладным средствам вычислительной математики;
- ориентироваться в структуре математических моделей как средствах вычислительной математики, возможностях и перспективах их развития с учётом компьютерной реализации.

Дисциплина строится на принципах теоретического осмысления и логической систематизации полученных знаний, а также на принципах интерактивности, доступности и связи с практикой.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Численные методы» относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.01) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Данная дисциплина базируется на начальных знаниях, полученных при изучении предмета «Информатика и программирование», «Математика»
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ базовые понятия и виды моделирования информатики;➤ этапы реализации задач с использованием вычислительной техники➤ основы работы с офисными программами обработки информации;➤ общие принципы работы компьютера; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ работать с офисными прикладными программами;➤ сводить постановки задач на содержательном уровне к формальным и относить

их к соответствующим формальным моделям численного анализа или к прикладным средствам вычислительной математики;

- уметь обосновать выбор средств решения конкретных задач численного анализа;
- представлением об этапах решения задач с применением ВТ

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Математическое и имитационное моделирование», «Прикладное программирование», «Программирование информационных систем».

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знать: основные положения системного анализа
		Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы, применяя системный анализ
		Владеть: Навыками математического моделирования задач и анализа результатов их решения
ПК-7	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач;	Знать: способы формализованного описания прикладных процессов;
		Уметь: проводить описание прикладных процессов, используя формальные языки
		Владеть: способностью использовать различные виды информационного обеспечения для решения прикладных задач

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная	Заочная
Семестр (курс) изучения дисциплины	4 семестр/2 курс	3 курс
Общая трудоемкость, всего, час <i>зачетные единицы</i>	144 4	144 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	40	18
Аудиторные занятия (всего)	40	18
В том числе:		
Лекции	20	8
Лабораторные занятия	20	10
Практические занятия	-	-
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
Внеаудиторная работа (всего)	20	6
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	_*	-
Консультации согласно графику кафедры	20	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
Промежуточная аттестация	4	4
В том числе:		
Зачет	4	4
Экзамен (на 1 группу)	-	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	80	116
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	12	5
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	12	6
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	46	85
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	20

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования	58	8	12	10	30	48	5	6	3	34
Вводная. Место численных методов в системе математических наук. Понятие и виды погрешностей	6	2	-	<i>Консультации</i>	4	8	2	-	<i>Консультации</i>	6
Тема 1. Решение нелинейных уравнений	21	3	6		12	13	1	2		10
1.Метод дихотомии	7	1	2		4	6,5	0,5	1		5
2.Метод Ньютона (метод касательных)	7	1	2		4	6,5	0,5	1		5
3. Метод хорд	7	1	2		4	-	-	-		-
Тема 2. Постановка задачи численного интегрирования	19	3	2		14	24	2	4		18
1.Метод прямоугольников	6	1	1		4	11	1	2		8
2.Метод трапеций	5,5	1	0,5		4	9	1	2		6
3.Метод парабол (метод Симпсона)	7,5	1	0,5		6	4	-	-		4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2		-	-	-	-		-
Модуль 2. Аппроксимация функций и основы оптимизации	72	12	8	10	42	72	3	4	3	62
Тема 1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Метод наименьших квадратов	18	2	2	<i>Консультации</i>	14	22	-	-	<i>Консультации</i>	22
Тема 2. Численное интерполирование, основные понятия, виды	18	2	2		14	24	2	2		20
1.Построение полинома Лагранжа	9	1	1		7	13	1	2		10
2. Построение полинома Ньютона	9	1	1		7	11	1	-		10
Тема 3.Методы оптимизации.	26	8	4		14	23	1	2		20
1.Классификация методов оптимизации.	7	2	1		4	10,5	0,5	-		10
2.Методы одномерной оптимизации	9	2	1		6	5,5	0,5	-		5
3.Метод дихотомии	5	2	1		2	6	-	1		5
4.Метод золотого сечения	5	2	1		2	1	-	1		-
Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)	10	-	-		10	20	-	-		20
Зачет	4	-	-	4	-	4	-	-	4	-

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Внеаудиторная работа	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Внеаудиторная работа	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования	58	8	12	10	30	48	5	6	3	34
Вводная. Место численных методов в системе математических наук. Понятие и виды погрешностей	6	2	-		4	8	2	-		6
Тема 1. Решение нелинейных уравнений	21	3	6	Консультации	12	13	1	2	Консультации	10
1.Метод дихотомии	7	1	2		4	6,5	0,5	1		5
2.Метод Ньютона (метод касательных)	7	1	2		4	6,5	0,5	1		5
3. Метод хорд	7	1	2		4	-	-	-		-
Тема 2. Постановка задачи численного интегрирования	19	3	2		14	24	2	4		18
1.Метод прямоугольников	7	1	2	2	11	1	2	8		
2.Метод трапеций	7	1	1	2	9	1	2	6		
3.Метод парабол (метод Симпсона)	7	1	1	8	4	-		4		
Итоговое занятие модуль1	2	-	2							
Модуль 2. Аппроксимация функций и основы оптимизации	72	12	8	10	42	72	3	4	3	62
Тема 1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Метод наименьших квадратов	18	2	2	Консультации	14	22	-	-	Консультации	22
Тема 2. Численное интерполирование, основные понятия, виды	18	2	2		14	24	2	2		20
1. Построение полинома Лагранжа	9	1	1		7	13	1	2		10
2. Построение полинома Ньютона	9	1	1		7	11	1	-		10
Тема 3.Методы оптимизации.	26	8	4		14	23	1	2		20
1.Классификация методов оптимизации.	7	2	1	4	10,5	0,5	-	10		
2.Методы одномерной оптимизации	9	2	1	6	5,5	0,5	-	5		
3.Метод дихотомии	6	2	2	2	6	-	1	5		
4.Метод золотого сечения	4	2	-	2	1	-	1	-		
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10	20	-	-	-	20
Зачет	4	-	-	4	-	4	-	-	4	-

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самостоятельная работа		
Всего по дисциплине		ОПК-2, ПК-7	144	20	20	20	80	Зачет	100
<i>I. Входной рейтинг</i>								Устный опрос	5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	60
Модуль 1. Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования		ОПК-2, ПК-7	58	8	12	10	30		25
1.	Вводная лекция		6	2	-		4	Устный опрос	
2.	Тема 1. Решение нелинейных уравнений Информация и информационные		21	3	6		12	Устный опрос, задачи	
3.	Тема 2. Постановка задачи численного интегрирования		19	3	2		14	Устный опрос, задачи	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	2		-	Тестирование	
Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»		ОПК-2, ПК-7	72	12	8	10	42		35
1.	Тема 1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Метод наименьших квадратов		18	2	2		14	Устный опрос, задачи	
2.	Тема 2. Численное интерполирование, основные понятия, виды		18	2	2		14	Устный опрос, задачи	
3.	Тема 3. Методы оптимизации.		26	8	4		14	Устный опрос, задачи	
<i>III. Творческий рейтинг</i>			10	-	-	-	10	Реферат	5
<i>IV. Выходной рейтинг</i>			4	-	-	4	-	<i>зачет</i>	30

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	<i>Отражает</i> степень подготовленности студента к изучению дисциплины. <i>Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.</i>	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Выходной	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено
Менее 60 балла	60-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка на зачете определяется на основании следующих критериев:

- оценка «зачтено» ставится студенту, показавшему систематическое и достаточно глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять ситуационные и тестовые задания, предусмотренные программой, умение логически мыслить и формулировать свою позицию по проблемным вопросам. Зачет может получить студент, который правильно ответил на теоретические вопросы, допустив при этом недочеты не принципиального характера и правильно решившему предложенную на зачете задачу.

- Оценка «не зачтено» ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Пантелеев, А.В. Численные методы. Практикум / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. – М.: ИНФРА-М, 2017. - 512 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=652316>

2. Маничев, В.Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ – системах САПР / В.Б Маничев, В.В. Глазкова, И.А. Кузьмина. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 152 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=423817>

6.2. Дополнительная литература

1. Гулин, А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие/ А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 386с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=883943>

2. Павлова, О.В. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Численные методы" направления 09.03.03 Прикладная информатика [Электронный ресурс]: методические указания / Белгородский ГАУ; сост. О. В. Павлова. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. - 44 с. Режим доступа: <https://qps.ru/Kkxhl>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

Самостоятельную работу студента поддерживает электронная информационная среда ВУЗа, доступ к которой <http://do.belgau.edu.ru> (логин, пароль студента)

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Павлова, О.В. Методические указания и задания для выполнения

лабораторных работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Численные методы»/ О.В. Павлова. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. – 44с. Режим доступа: <https://aps.ru/Kkxhl>

6.3.2. Видеоматериалы

1. <https://www.youtube.com/watch?v=k0eezp41kuE&list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=1i8jEaPIC78&list=PLDrmKwRSNx7IUAJEZalUrrTpADZ48cq01>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=XYNfuG-f4xk&list=PLDrmKwRSNx7LjgFIenc9mgmV0UwRX2Bz>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=XIy9S-fQMNE&list=PLDrmKwRSNx7Llhr4vI-p9nnt2zbV3BOHA>

Печатные периодические издания

1. Журнал «Информационные системы и технологии»
<http://oreluniver.ru/science/journal/isit/archive>
2. Журнал «Вестник российской сельскохозяйственной науки»
3. Журнал «Достижения науки и техники АПК»
4. Журнал «Экономика, статистика и информатика»

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Электронные ресурсы по математике
<http://lbz.ru/metodist/iunk/mathematics/er.php>
2. Общероссийский математический портал (информационная система) -
<http://www.mathnet.ru/>

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий.

1. Операционная система Windows;
2. Пакет программ Microsoft Office;
3. SunRav- программа для тестирования.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

1. учебная аудитория лекционного типа, оборудованная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций;
2. компьютерный класс для проведения лабораторно – практических занятий.
3. помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа.
4. Лаборатория прикладной информатики и информационных технологий.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20__ / 20__ УЧЕБНЫЙ ГОД

Численные методы

дисциплина (модуль)

09.03.03 Прикладная информатика

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра информатики и информационных технологий	Кафедра информатики и информационных технологий
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ Дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«__» _____ 20__ года, протокол № _____

Председатель методкомиссии _____ Слободюк А.П.

Декан инженерный факультета _____ Стребков С.В.

«__» _____ 20__ г

Согласовано:

Директор
ООО «Матрица»



июне 2018 г.

Корсаев М.И.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине Численные методы
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль «Прикладная информатика в АПК»

Майский, 2018

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: основные положения системного анализа	Модуль 1. «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Подготовка рефератов	
					Тестирование	
		Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			Подготовка рефератов			
			Решение ситуационных задач			
Тестирование						
Второй этап (продвинутый уровень)		Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы, применяя системный анализ и математическое моделирование	Модуль 1. «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				Подготовка рефератов		
				Тестирование		
		Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			Подготовка рефератов			
			Решение ситуационных за-			

					дач		
					Тестирование		
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками математического моделирования условий задач и анализа результатов их решения	Модуль 1. «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Подготовка рефератов		
					Тестирование		
				Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Подготовка рефератов		
					Решение ситуационных задач		
					Тестирование		
ПК-7	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: способы формализованного описания прикладных процессов;	Модуль 1. «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Подготовка рефератов		
					Тестирование		
					Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету
						Подготовка рефератов	
						Решение ситуационных задач	
				Тестирование			
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать программы интегрированного пакета MS Office;	Модуль 1. «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегри-	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Подготовка рефератов		
					Тестирование		

				рования»			
				Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Подготовка рефератов		
					Решение ситуационных задач		
					Тестирование		
		Третий этап (высокий уровень)	<i>Владеть:</i> способностью использовать различные виды информационного обеспечения для решения прикладных задач	Модуль 1. «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету	
							Подготовка рефератов
							Тестирование
					Модуль 2. «Аппроксимация функций и основы оптимизации»	Устный опрос	Итоговое тестирование, вопросы к зачету
						Подготовка рефератов	
						Решение ситуационных задач	
				Тестирование			

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)				
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ОПК-2	Обладает способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования не сформирована	Частично способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Способен уверенно анализировать социально-экономические задачи и процессы и использовать методы системного анализа и математического моделирования
	Знать: основные положения системного анализа	Допускает грубые ошибки при изложении принципов системного подхода	Может приблизительно сформулировать и <i>не умеет</i> использовать основные положения системного анализа	С помощью преподавателя может формулировать задачи, используя терминологию и понятия системного подхода	Убедительно излагает основные положения системного подхода
	Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы, применяя системный анализ и математическое моделирование	Не умеет четко и предметно формулировать анализировать условия социально-экономических задач	Частично умеет формулировать анализировать условия социально-экономических задач	Не умеет четко и предметно формулировать анализировать условия социально-экономических задач	Умеет четко и предметно формулировать условия социально-экономических задач, применяя методы математического моделирования

	Владеть: навыками математического моделирования условий задач и анализа результатов их решения	Не владеет основными принципами системного подхода к защите информации.	Частично владеет основными принципами системного подхода	Владеет основными принципами системного подхода к анализу и решению задач системной области	Уверенно владеет основными принципами системного подхода
ПК-7	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач не сформирована	Частично сформирована способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	Владеет способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	способен уверенно применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
	Знать: способы формализованного описания прикладных процессов;	Слабо знает способы формализованного описания условий задачи.	Частично знает способы формализованного описания условий задачи.	Знает способы формализованного описания условий задачи.	Знает и уверенно оперирует основными методами описания условий задачи
	Уметь: использовать программы интегрированного пакета MS Office;	Ограниченно умеет использовать программы интегрированного пакета MS Office;	Частично умеет использовать программы интегрированного пакета MS Office;	Умеет использовать программы интегрированного пакета MS Office;	Уверенно использует программы интегрированного пакета MS Office;
	Владеть: способностью использовать различные виды информационного обеспечения для решения прикладных задач	Не имеет наработанных навыков использования информационного обеспечения для решения прикладных задач	Частично владеет навыками выбора и использования различного информационного обеспечения для решения прикладных задач	Владеет навыками использования информационного обеспечения для решения прикладных задач	Уверенно владеет навыками самостоятельного выбора и использования информационного обеспечения для решения прикладных задач

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

3.1.1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Информатика и программирование.
2. Что объединяет прикладная информатика.
3. Основной задачей информатики не является ...
4. Информация, представленная в виде, пригодном для переработки автоматизированными или автоматическими средствами, определяется понятием...
5. Информационный процесс обеспечивается...
6. Информация достоверна, если она ...
7. Энтропия в информатике — это свойство ...
8. Энтропия максимальна, если ...
9. Определение информации.
10. Для хранения в оперативной памяти символы преобразуются в...
11. Системой кодирования символов, основанной на использовании 16-разрядного кодирования символов является ...
12. Растровое изображение.
13. Развитие ЭВМ.
14. Персональные компьютеры.
15. Совокупность ЭВМ и ее программного обеспечения.
16. Автоматизированная система.
17. Центральный процессор.
18. Электронные схемы для управления внешними устройствами.
19. Функции АЛУ.
20. Устройство управления.
21. Основные характеристики процессора.
22. Разрядность микропроцессора.
23. Основная интерфейсная система компьютера.
24. Назначение шин компьютера.
25. Назначением контроллера системной шины.
26. СОМ-порты компьютера.
27. Кодовая шина данных.
28. Внешняя память компьютера.
29. Внутренняя память.
30. Кэш-память компьютера.
31. Дисковая память.
32. Принцип записи данных на винчестер.
33. Компакт-диск.
34. Типы сканеров.
35. Характеристики монитора
36. Классификация принтеров.
37. Разрешение принтера.
38. Операционные системы, утилиты, программы технического обслуживания.
39. Системное программное обеспечение.
40. Служебные (сервисные) программы.

41. Текстовый, экранный, графический редакторы.
42. Рабочая область экрана.
43. Контекстное меню для объекта ОС Windows.
44. Окно Windows с точки зрения объектно-ориентированного программирования.
45. Что определяет файловая система.
46. Атрибуты файла.
47. Программы-архиваторы.
48. Файловый архиватор WinRar.
49. Программа Драйвер.
50. Форматированием дискеты.
51. Программа ОС Windows «Дефрагментация диска».
52. Программа Проверка диска.
53. Для чего служит программа ОС Windows «Очистка диска».
54. Понятие алгоритма.
55. Свойства алгоритма.
56. Языки программирования высокого уровня.
57. Понятие «черного ящика».
58. Понятие «белого ящика».
59. «Альфа»-тестирование, «бета»-тестирование.
60. Модели типа «черный ящик».
61. Программа-интерпретатор.
62. Функции у программы-компилятора.
63. Компонентный подход к программированию.

3.1.2. Перечень вопросов к зачету

1. Постановка задачи интерполяции по заданной системе функций. Интерполяционная формула Лагранжа.
2. Интерполяционная формула Лагранжа (полиномиальный случай).
3. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа. Постановка задачи об оптимальной расстановке узлов интерполяции.
4. Полиномы Чебышева второго рода и их основные свойства.
5. Постановка задачи наилучшего Чебышевского приближения функции. Формулировка теоремы Чебышева об альтернансе.
6. Интерполяция при равноотстоящих узлах. Конечные разделенные разности и их связь.
7. Первый интерполяционный полином Ньютона.
8. Сплайн-интерполяция функций. Постановка задачи и подход к методу ее решения.
9. Интерполяция по Эйткену. Постановка задачи наилучшей среднеквадратической аппроксимации.
10. Процедура ортогонализации Грамма-Шмидта.
11. Численное интегрирование. Общий подход квадратурных формул.
12. Два метода ортогонализации для решения систем линейных алгебраических уравнений. Вычислительная схема.
13. Метод квадратного корня для решения систем линейных алгебраических уравнений.
14. Вычислительная схема.
15. Метод Гаусса. Мультипликативное представление обратных матриц.
16. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Основные понятия (норма векторов, сходимость векторных последовательностей и степенных матричных рядов, основные теоремы, согласованность и подчиненность матриц).
17. Процесс последовательных приближений при итерационном решении систем линейных уравнений.
18. Процесс Гаусса-Зейделя при итерационном решении систем линейных

19. алгебраических уравнений. Необходимое и достаточное условия сходимости.
20. Градиентный метод решения линейных алгебраических систем и его геометрическая интерпретация.
21. Алгебраическая проблема собственных значений и собственных векторов.
22. Метод Крылова получения характеристического многочлена и собственного вектора.
23. Итерационный (степенной) метод получения собственного вектора.
24. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Виды ошибок. Метод Эйлера и его ошибка.
25. Методы Рунге-Кутты. Получение формул для двухстадийного метода Рунге-Кутты.
26. Оценка локальной погрешности вычислений по методу Рунге. Вложенные методы Рунге-Кутты. Способы регулирования длины шага при решении системы ОДУ
27. Многоточечные методы решения системы ОДУ. Методы прогноза и коррекции. Явные и неявные формулы Адамса.
28. Явные и неявные формулы Милна. Реализация неявных формул Адамса в разностной форме.
29. Получение явных и неявных формул Нистрема.
30. Жесткие дифференциальные уравнения. Формулы дифференцирования назад.
31. Двухточечные краевые задачи для системы ОДУ. Метод стрельбы и метод релаксации. Пример формулировки задачи для метода релаксации.
32. Краевая задача для линейного дифференциального уравнения второго порядка (метод конечных разностей). Метод прогонки и условие его сходимости.
33. Метод сведения краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка к задаче Коши.
34. Метод дифференциальной прогонки для решения краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка.
35. Решение краевой задачи методом Галеркина.
36. Получение квадратурных формул Ньютона-Котеса. Получение формулы Симпсона.
37. Квадратурная формула Гаусса. Метод Гаусса-Кронрода.

3.2. Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

3.2.1. Тестовые задания

1. Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от

- a) точного A
- b) неточного A
- c) среднего A
- d) точного не известного
- e) приблизительного A

2. a называется приближенным значением A по недостатку, если

- a) $a < A$
- b) $a > A$
- c) $a = A$
- d) $a \geq A$
- e) $a \leq A$

3 a называется приближенным значением числа A по избытку, если

- a) $a > A$
- b) $a < A$
- c) $a = A$
- d) $a \geq A$
- e) $a \leq A$

4. Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.

- a) $\Delta a = A - a$
- b) $\Delta a = A + a$
- c) $\Delta a = A/a$
- d) $a = \Delta a - A$
- e) $A = \Delta a + A$

5. Если ошибка положительна $A >$, то

- a) $\Delta a > 0$
- b) $\Delta a < 0$
- c) $\Delta a = 0$
- d) $\Delta a \leq 0$
- e) $a > a$

6. Абсолютная погрешность

- a) $\Delta = |A - a|$
- b) $\Delta A = a$
- c) $\Delta = |B - a|$
- d) $a = |A + a|$
- e) $\Delta a = |A + v|$

7. Относительная погрешность

- a) $\sigma = \Delta/|A|$
- b) $\sigma = \Delta$
- c) $\sigma = \Delta/v$
- d) $\sigma = c/a$
- e) $\sigma = a - A$

8 Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи

- a) погрешность задачи
- b) погрешность метода
- c) остаточная погрешность
- d) погрешность действия
- e) начальная

9. Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе

- a) остаточная погрешность
- b) абсолютная
- c) относительная
- d) погрешность условия
- e) начальная погрешность

10. Погрешности, связанные с системой счисления

- a) погрешность округления
- b) погрешность действий
- c) погрешности задач
- d) остаточная погрешность
- e) относительная погрешность

11. Используя метод хорд найти положительный корень уравнения $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$

- a) 1,198+0,0020

- b) 1,16+0,02
- c) 2+0,1
- d) 3,98+0,001
- e) 4,2+0,0001

12. Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4-3x^2+75x-10000=0$

- a) -10,261
- b) -10,31
- c) -5,6
- d) -3,2
- e) -0,44

13. Найти действительные корни уравнения $x-\sin x=0,25$

- a) 1,17
- b) 1,23
- c) 2,45
- d) 4,8
- e) 5,63

14. Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4-4x+1=0$

- a) 2 и 0
- b) 3 и 2
- c) 0 и 4
- d) 0 и 1
- e) 0 и 4

15. Определить состав корней уравнения $x^4+8x^3-12x^2+104x-20=0$

- a) один положительный и один отрицательный
- b) нет ни одного корня
- c) невозможно найти число корней
- d) уравнение не имеет положительных корней
- e) два отрицательных корня

16. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

- a) итерационный метод
- b) точный метод
- c) приближенный метод
- d) относительный метод
- e) метод Зейделя

17. Методы решения уравнений делятся на:

- a) Прямые и итеративные
- b) Прямые и косвенные
- c) Начальные и конечные
- d) Определенные и неопределенные
- e) Простые и сложные

18. Отделение корней можно выполнить двумя способами:

- a) аналитическим и графическим
- b) приближением и отделением
- c) аналитическим и систематическим
- d) систематическим и графическим
- e) приближением последовательным и параллельным

19. Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3=0$

- a) Единственный корень расположен между $\sqrt[3]{3}$ и ∞
- b) Корней нет

- c) Один из корней находится на отрезке $[1,2]$
- d) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$
- e) Единственный корень расположен между $\sqrt{1/8}$ и $\sqrt{3/8}$

20. Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации:

- a) $x_{n+1} = \varphi(x_n)$
- b) $x = \varphi$
- c) $x = C$
- d) $x_{n+1} = \psi(x_n) + \varphi(x_n)$
- e) $x_{n-1} = \psi(x_n) - \varphi(x_n)$

21. Как иначе называют метод Ньютона?

- a) Метод касательных
- b) Метод коллокации
- c) Метод прогонки
- d) Метод итераций
- e) Метод хорд

22. Методом хорд уточнить корень уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$, $\xi[1;2]$; $\varepsilon = 10^{-3}$

- a) $\xi = 1.8933 \pm 0.0001$
- b) $\xi = 0.0001 \pm 1$
- c) $\xi = 0.0033 \pm 0.0001$
- d) $\xi = \pm 1$
- e) $\xi = \pm 3.3$

23. В чем выражается обычно относительная погрешность?

- a) В процентах (%)
- b) В процентах на единицу (%/ед.)
- c) В штуках (шт)

24. К несуществующим видам погрешностей относится

- a) Неустраняемая погрешность
- b) Погрешность метода
- c) Вычислительная погрешность
- d) Результирующая погрешность

25. В чем заключается задача отделения корней?

- a) В установлении количества корней
- b) В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень.
- c) В установлении корня решения уравнения
- d) В назначении количества корней

26. К методам уточнения корней не относится ...

- a) Метод дихотомии
- b) Метод хорд
- c) Метод касательных
- d) Метод аппроксимации

27. К какой категории методов вычислительной математики относится метод Гаусса?

- a) Относится к первому классу точных задач.
- b) Относится ко второму классу приближенных методов.
- c) Относится к точным методам.
- d) Относится к приближенным задачам.

28. Невязка – это...

- a) Значение разностей между свободными членами исходной системы.
- b) Значение суммы между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных

- c) Значение суммы результатов подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных
- d) Значение разностей между свободными членами исходной системы и результатами подстановки в уравнения системы найденных значений неизвестных.

29. Задачу построения приближающей функции в общем смысле называют?

- a) Равномерной
- b) Интерполяцией
- c) Аппроксимацией
- d) Нет правильного ответа

30. Интерполяция – это...

- a) Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений
- b) Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.
- c) Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным.
- d) Метод решения задач, при котором объекты разного рода объединяются общим понятием.

31. Интерполяция бывает:...

- a) Кусочная и локальная
- b) Локальная и глобальная
- c) Кусочная и априорная
- d) Максимальная и минимальная

32. Итерация – это

- a) Повторение. Результат повторного применения какой-либо математической операции.
- b) Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным.
- c) Число, изображаемое единицей и 18 нулями
- d) Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.

33. Золотое сечение – это...

- a) Такое пропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему.
- b) Непропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему.
- c) Непропорциональное деление отрезка на части, при котором больший отрезок относится к меньшему, как больший ко всему.
- d) Такое пропорциональное деление отрезка на части, при котором больший отрезок относится к меньшему, как больший ко всему.

34. Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3=0$

- a) Единственный корень расположен между $\sqrt[3]{2}$ и ∞
- b) Корней нет
- c) Один из корней находится на отрезке $[1,2]$
- d) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$
- e) Единственный корень расположен между $\sqrt[3]{1/8}$ и $\sqrt[3]{3/8}$

35. Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации:

- a) $x_{n+1}=\varphi(x_n)$
- b) $x=\varphi$
- c) $x=C$
- d) $x_{n+1}=\psi(x_n)+\varphi(x_n)$

e) $x_{n-1} = \psi(x_n) - \varphi(x_n)$

36. От латинского слова *recurrens*:

- a) возвращающийся
- b) меняющийся
- c) повторяющийся
- d) заменяющийся
- e) приближающийся

37. Как иначе называют метод Ньютона?

- a) Метод касательных
- b) Метод коллокации
- c) Метод прогонки
- d) Метод итераций
- e) Метод хорд

38. Что общего у метода хорд и метода итераций?

- a) Общая скорость и свойство самоисправляемости
- b) Свойство самоисправляемости
- c) Общая скорость
- d) Легкость при решении
- e) Требуется нахождение производной

39. Метод Ньютона-

- a) обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости
- b) дает большой выигрыш во времени
- c) занимает очень много времени
- d) предельно прост
- e) надежен

40. Все методы вычисления интегралов делятся на:

- a) Точные и приближенные
- b) Прямые и итеративные
- c) Прямые и косвенные
- d) Аналитические и графические
- e) Приближенные и систематические

41. Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы:

- a) аналитические и численные
- b) аналитические и графические
- c) систематические и численные
- d) систематические и случайные
- e) приближенные и непрближенные

3.2.2. Темы рефератов

1. Место численных методов в системе математических наук
2. Задачи численных методов. Примеры
3. Моделирование: задачи, виды, этапы
4. Решение задач распределения ресурсов в Поиск решения в ЭТ.
5. Решение задачи линейного программирования. Графическая интерпретация и решение в ЭТ.
6. Точные и численные методы решения алгебраических, нелинейных уравнений
7. Метод половинного деления (дихотомия)
8. Метод простых итераций
9. Метод касательных (Ньютона)
10. Метод секущих
11. Численные методы вычисления определённых интегралов

12. Метод левых прямоугольников
13. Метод правых прямоугольников
14. Метод средних прямоугольников
15. Метод трапеций
16. Метод Симпсона
17. Приближение функций
18. Интерполяция
19. Аппроксимация
20. Классификация методов оптимизации
21. Методы одномерной оптимизации
22. Методы решения систем линейных уравнений

3.3. Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ навыками по применению теоретических и практических знаний и умений при решении ситуационных задач, практической направленности по дисциплине.

3.3.1. Ситуационные задачи

Тема: Решение нелинейных уравнений

Метод дихотомии

1. Выбрать функцию по варианту
2. Построить таблицу значений функции. Найти интервал, на котором корень отделен.
3. Уточнить корень уравнения с погрешностью $\text{eps}=10^{-5}$ на выбранном отрезке. Свести вычисления в таблицу.

A	B	C=(A+B)/2	f(A)	f(B)	f(C)	eps

4. Реализовать алгоритм в ЭТ, убедиться, что полученное значение совпадает со значением корня функции на графике.
5. Представить в отчете: блок-схему алгоритма метода, таблицу значений и график функции на выбранном интервале, таблицу реализации алгоритма, обоснование условия завершения алгоритма.

Варианты индивидуальных заданий

№	Уравнение	№	Уравнение
1	$f(x) = \sqrt{x} - x^{-1} \ln x + 4 - 1,5$	16	$f(x) = \exp(-0,5x) - 0,2x^2 + 1$
2	$f(x) = \cos x - \exp(-x) + 0,5$	17	$f(x) = \exp(-0,4x^2) - 0,5x^2 + 1$
3	$f(x) = 1,5 - 0,4\sqrt{x^3} - 0,5 \ln x$	18	$f(x) = 1,5 - 0,4\sqrt{x^3} - e^{-x^2} \sin x$
4	$f(x) = 2 - \sqrt{x^3} - 2 \ln x$	19	$f(x) = 2 - 0,5x^2 - 0,5x^{-1} \sin x - x$
5	$f(x) = 1 - 0,5x^2 \ln x + 0,3\sqrt{x}$	20	$f(x) = 0,3 \exp(x) - \cos^2 x + 2$
6	$f(x) = 1 - x \ln x + 0,3\sqrt{x}$	21	$f(x) = 0,5 \exp(-x^2) + x \cos x$
7	$f(x) = 3 - 0,5\sqrt{x} - \exp(-0,5x^2)$	22	$f(x) = \cos^2 x - 0,8x^2$
8	$f(x) = 3 - \sqrt{x^3} + 0,5 \ln x$	23	$f(x) = 1 + \exp(-\sqrt{x}) - \ln(x)$
9	$f(x) = 0,3 \exp(-0,7\sqrt{x}) - 2x^2 + 4$	24	$f(x) = x \ln x - \exp(-0,5x^2)$
10	$f(x) = 0,5 \exp(-\sqrt{x}) - 0,2\sqrt{x^3} + 2$	25	$f(x) = \sin(0,5x) + 1 - x^2$
11	$f(x) = \exp(-0,7x) - 0,3\sqrt{x} + 1$	26	$f(x) = \cos(0,5x) - 0,4 \ln x$
12	$f(x) = 3 - \sqrt{x} - 0,5 \ln x$	27	$f(x) = \exp(-0,3x^2) - \sqrt{x} + 1$
13	$f(x) = 0,2 \exp(-x^2) - \sqrt{x} + 3$	28	$f(x) = \cos^2 x - 0,1 \exp(x)$
14	$f(x) = 0,3 \cos^2 x - \ln x + 2$	29	$f(x) = x^2 - \exp(-x^2)$
15	$f(x) = \exp(-0,5x^2) - x^3 + 0,2$	30	$f(x) = x - \sin x - 0,25$

Метод касательных

1. Уточнить корень методом касательных (Ньютона) уравнения с погрешностью $\text{eps}=10^{-5}$ на выбранном отрезке. Свести вычисления в таблицу.

x_i	$f(x_i)$	$f'(x_i)$	x_{i+1}

2. Реализовать алгоритм в ЭТ, убедиться, что полученное значение совпадает со значением корня функции на графике и полученное методом дихотомии.
3. Сравнить количество итераций метода до обеспечения заданной точности, оценить скорость сходимости методов.
4. Представить в отчете: блок-схему алгоритма метода, таблицу значений и график функции на выбранном интервале, таблицу реализации алгоритма, обоснование условия завершения алгоритма.

Метод хорд

1. Уточнить корень уравнения методом хорд с погрешностью $\text{eps}=10^{-5}$ на выбранном отрезке. Свести вычисления в таблицу.

A	B	$f(A)$	$f(B)$	$f(x_i)$	x_i	$f(A)-f(b)$

2. Реализовать алгоритм в ЭТ, убедиться, что полученное значение совпадает со значением корня функции на графике и полученное методом дихотомии.
3. Сравнить количество итераций метода до обеспечения заданной точности, оценить скорость сходимости методов.
4. Представить в отчете: блок-схему алгоритма метода, таблицу значений и график функции на выбранном интервале, таблицу реализации алгоритма, обоснование условия завершения алгоритма.

Численное интегрирование

Задан $\int_A^B f(x)dx$

Задать количество интервалов разбиения $n=10$

Вычислить длину интервала $d = \frac{B-A}{n}$ для индивидуального задания.

Построить таблицу значений заданной функции $f(x)$ на интервале для полученных d, n .

1. Вычислить значение S_l интеграла методом левых прямоугольников.
2. Вычислить значение S_p интеграла методом правых прямоугольников.
3. Вычислить значение S_{tr} интеграла методом трапеций.
4. Вычислить значение $S_{Симп}$ интеграла методом Симпсона.

Сделать выводы о точности методов.

Варианты индивидуальных заданий

Вар. Вид интеграла

Вар. Вид интеграла

1 $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$

14 $\int_0^1 \ln(t+1) dt$

2 $\int_1^9 3\sqrt{t} dt$

15 $\int_1^{\sqrt{2}} \sqrt{2-x^2} dx$

3	$\int_1^9 3\sqrt{x}(1+\sqrt{x})dx$	16	$\int_0^{\sqrt{3}} \frac{sds}{\sqrt{4-s^2}}$
4	$\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x}}$	17	$\int_0^{\pi/2} t \cos(t)dt$
5	$\int_1^4 \frac{(1+t)dt}{\sqrt{2t}}$	18	$\int_{\pi/8}^{\pi/9} \frac{dt}{\sin^2(2t)}$
6	$\int_1^2 (\sqrt{z}-1)^2 dz$	19	$\int_{\pi/8}^{\pi/9} \frac{dt}{\cos^2(2t)}$
7	$\int_0^3 e^{x/3} dx$	20	$\int_0^{\pi/2} t \sin(t)dt$
8	$\int_4^8 \frac{dx}{\sqrt{x}-1}$	21	$\int_0^{\pi/2} t \cos(2t^2)dt$
9	$\int_2^{2\sqrt{3}} \frac{dx}{4+x^2}$	22	$\int_0^{\pi/3} \cos^2(3t)dt$
10	$\int_1^t (2+3\gamma-\gamma^2)d\gamma$	23	$\int_0^1 e^t \sqrt{1-e^t} dt$
11	$\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1+\operatorname{tg}^2(x)}{(1+\operatorname{tg}(x))^2} dx$	24	$\int_1^2 \frac{e^x-1}{e^x+1} dx$
12	$\int_0^{\pi/3} \sin(3x)dx$	25	$\int_0^{\pi/3} \cos(4t)\cos(2t)dt$
13	$\int_0^1 \frac{dt}{1+e^t}$	26	$\int_0^{\pi/2} \sin(2t)\cos(3t)dt$

Тема: Интерполяция функций

Задана функция $y = f(x)$ и точки $X = \{x_i | i = 1..n\}$ из области D . (1)

Пусть значения функции f известны только в этих точках. Точки X называют узлами интерполяции.

Задача интерполяции состоит в поиске такой функции F из заданного класса функций, что $F(x_i) = y_i$.

Построить многочлен Лагранжа для функции, заданной в узлах интерполяции.

Вычислить слагаемые многочлена Лагранжа. Проверить условие (1) в узлах интерполяции. Если условие (1) соблюдается во всех узлах, вычислить значение многочлена Лагранжа в точке x^* , не совпадающей с узловыми значениями.

№	Таблица значений функции
1	x: 0,847 1,546 1,834 2,647 2,910 y: -1,104 1,042 0,029 -0,344 -0,449
2	x: 0,284 0,883 1,384 1,856 2,644 y: -3,856 -3,953 -5,112 -7,632 -8,011
3	x: 0,259 0,841 1,562 2,304 2,856 y: 0,018 -1,259 -1,748 -0,532 0,911
4	x: 0,172 0,567 1,113 2,119 2,769 y: -7,057 -5,703 -0,132 1,423 2,832
5	x: 0,092 0,772 1,385 2,108 2,938 y: 3,161 1,357 -0,158 -0,129 -4,438
6	x: 0,357 0,871 1,567 2,032 2,628 y: 0,548 1,012 1,159 0,694 -0,503
7	x: 0,235 0,672 1,385 2,051 2,908 y: 1,082 1,805 4,280 5,011 7,082
8	x: 0,015 0,681 1,342 2,118 2,671 y: -2,417 -3,819 -0,642 0,848 2,815
9	x: 0,231 0,848 1,322 2,224 2,892 y: -2,748 -3,225 -3,898 -5,908 -6,506
10	x: 0,083 0,472 1,347 2,117 2,947 y: -2,132 -2,013 -1,613 -0,842 2,973
11	x: 0,119 0,718 1,342 2,859 3,948 y: -0,572 -2,015 -3,342 -6,752 -6,742

Тема: Методы одномерной оптимизации

Задана функция $f(x)$ **унимодальная** на заданном отрезке $[a, b]$.

Найти минимум функции на отрезке $[a, b]$ методом золотого сечения.

Вычисления свести в таблицу.

№ шага	a	b	b-a	x1	x2	f(x1)	f(x2)

Вычисления продолжать до тех пор, пока длина интервала неопределенности не станет $< 0,1$. В качестве точки минимума может быть принята середина этого интервала.

Варианты функции

$$\Phi(x) = |\sin|x|^m|^m \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\hat{O}(x) = |x|^m e^{n|x|} \quad (n, m = 1, 2, 3);$$

$$\Phi(x) = \left| \arcsin \left(|x|^m / 2 \right) \right|^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = \left| \operatorname{tg} |x|^m \right|^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = \left| \operatorname{arctg} |x|^m \right|^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = |x|^m \operatorname{arctg} |x|^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = |x|^m \left(\sin |x| \right)^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = |x|^m \left(\operatorname{tg} |x| \right)^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = |x|^m \sin \left(|x|^n \right) \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = |x|^m \operatorname{tg} \left(|x|^n \right) \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\Phi(x) = |x|^m \operatorname{arctg} x^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

$$\hat{O}(x) = |x|^m e^{x^n} \quad (n, m = 1, 2, 3);$$

$$\hat{O}(x) = \left| 1 - \cos^m \left(x^n \right) \right| \quad (n, m = 1, 2, 3);$$

3.4. Представления оценочного средства в фонде

3.4.1. Вопросы для устного опроса (собеседование)

Наименование раздела: «Модуль 1 «Изучение алгоритмов численной реализации задач решения нелинейных уравнений, интегрирования»»

1. В чем сходство и различия между методами прямоугольников, трапеций, Симпсона? Чем эти методы отличаются от метода Монте-Карло?
2. Как влияет на точность интегрирования величина шага h ? Как можно прогнозировать примерную величину шага для достижения заданной точности интегрирования?
3. Можно ли добиться неограниченного уменьшения погрешности интегрирования, уменьшая величину шага?
4. Что такое сходимости решения?
5. Определение итерации и рекуррентных соотношений.
6. Определение корректности решения.
7. Определение устойчивости решения.
8. Чем отличается интерполяция функции от ее аппроксимации?
9. Назвать основные виды интерполяции функции.
10. Что такое сплайн?
11. Сформулировать основную теорему о существовании решения произвольного нелинейного уравнения.

Наименование раздела: «Модуль 2 «Аппроксимация функции и основы оптимизации»»

1. Что называется левой, правой и центральной разностными производными?
2. Какой порядок аппроксимации обеспечивают разностные производные?
3. Почему операцию вычисления разностных отношений называют некорректной?
4. Как строятся формулы численного дифференцирования, основанные на применении интерполяционного многочлена?
5. Какой порядок аппроксимации обеспечивают эти формулы численного дифференцирования?
6. Как связаны между собой методы секущих и Ньютона для решения нелинейного уравнения?
7. Когда можно использовать метод простых итераций для решения нелинейного уравнения?
8. Перечислить наиболее простые методы вычисления одномерного определенного интеграла.
9. Какой вид интерполяции функции используется при получении формулы Симпсона для вычисления одномерного определенного интеграла?
10. Когда используется метод Монте-Карло для нахождения значения определенного интеграла?
11. Что такое обыкновенное дифференциальное уравнение n-го порядка?
12. Чем отличается задача Коши от краевой задачи?
13. Что такое конечная разность и конечный элемент?
14. Сформулировать теорему о существовании решения системы линейных неоднородных уравнений.
15. Какие прямые методы решения системы линейных неоднородных уравнений Вы знаете?
16. Какие задачи сводятся к задаче о решении системы линейных неоднородных уравнений?

3.4.2. Пример ситуационной задачи (или задачи)

Задание:

Задана функция $f(x)$ **унимодалная** на заданном отрезке $[a, b]$.

Найти минимум функции на отрезке $[a, b]$ методом золотого сечения.

Вычисления свести в таблицу.

№ шага	a	b	b-a	x ₁	x ₂	f(x ₁)	f(x ₂)

Вычисления продолжать до тех пор, пока длина интервала неопределенности не станет $< 0,1$. В качестве точки минимума может быть принята середина этого интервала.

$$\Phi(x) = \left| \sin|x|^m \right|^n \quad (n, m = 1 \text{ или } 2);$$

3.5 Критерии оценивания контрольных заданий для использования в ФОС дисциплины

3.5.1. Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% *От 9 до 10 баллов и/или «отлично»*

70 – 89 % *От 6 до 8 баллов и/или «хорошо»*

50 – 69 % *От 3 до 5 баллов и/или «удовлетворительно»*

менее 50 % *От 0 до 2 баллов и/или «неудовлетворительно»*

3.5.2. Критерии оценивания реферата (доклада):

От 4 до 5 баллов и/или «отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (или выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

От 2 до 3 баллов и/или «хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (или выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (или доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (или выступления с докладом) показал достаточную профессиональную подготовку студента;

От 1 до 2 баллов и/или «удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (или доклада) содержит небрежности; защита реферата (или выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

0 баллов и/или «неудовлетворительно»: тема реферата (или доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (или доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (или выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

3.5.3. Критерии оценивания на ситуационную задачу:

От 9 до 10 баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет методами решения задачи; решение выполнено оптимальным способом; полученное решение соответствует условиям задачи; решение ситуационной задачи носит самостоятельный характер.

От 6 до 8 баллов и/или «хорошо»: решение студента соответствует указанным выше критериям, но в ход решения имеет отдельные неточности (несущественные ошибки); однако допущенные при решении ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

От 3 до 5 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает отсутствие навыков и понимание основных методик решения ситуационной задачи, но решение является неполным, имеет неточности и существенные ошибки; допущенные при решении ошибки не исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

От 0 до 2 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания в области решаемой задачи; не владеет методами и подходами для решения задачи.

3.5.4. Критерии оценивания «Устный опрос»

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если обладает систематизированными знаниями, умениями и навыками по данному разделу дисциплины;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не проявил систематизированных знаний, умений и навыков по данному разделу дисциплины.

3.5.5. Критерий оценивания на зачете

Оценка на зачете определяется на основании следующих критериев:

- оценка «зачтено» ставится студенту, показавшему систематическое и достаточно глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять ситуационные и тестовые задания, предусмотренные программой, умение логически мыслить и формулировать свою позицию по проблемным вопросам. Зачет может получить студент, который правильно ответил на теоретические вопросы, допустив при этом недочеты непринципиального характера и правильно решившему предложенную на зачете задачу.
- оценка «не зачтено» ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются устный опрос, подготовка рефератов, решение ситуационных задач, тестирование.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;

- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплине.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программиро-

ванный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.

Не зачтено	Зачтено
менее 60 балла	60-100 баллов