



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Бондаренко М.В.

«23» июня 2016 г.



«ТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой информатики, информацион-
ных технологий и методики обучения

Горностаева Т.Н.

«22» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

Профиль «Физика и информатика»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 36 час.
практические занятия не предусмотрены
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек 8 /лаб. 14 час.
в том в электронной форме не предусмотрены.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 22 час.
в том в электронной форме не предусмотрены
самостоятельная работа 72 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа не предусмотрена
зачет 7 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», утвержденного приказом ректора от 13 апреля 2016 г. № 12-13-689.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ИИТиМО протокол № 12 от 22 июня 2016 г.

Заведующая кафедрой: канд. физ.-мат. наук., доцент

Горностаева Т.Н.

Составитель

ст. преподаватель

Сепик Т.Г.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «13» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Т.Н. Горностаева

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «12» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Т.Н. Горностаева

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «28» июня 2019 г. № 13

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Т.Н. Горностаева

(И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 44.03.05 «Teacher Education»

Study profile «Physics and Informatics»

Course title: « Numerical Methods »

Variable part of Block 1, 4 credits

Instructor: Sepik T.G.

At the beginning of the course a student should be able to:

GC-3 - Ability to use natural-science and mathematical knowledge for understanding modern informative environment;

GC-6 - Ability to self-management and self-education.

Learning outcomes:

GPC-5 – Ability to use natural-science and mathematic knowledge for understanding modern informative environment:

SPC-1 - Readiness to put into practice curriculum according to demands of educational standard;

Course description:

- Classification of numerical methods.
- The main sources of occurrence of errors. Classification of errors.
- Methods for solving nonlinear equations.
- Methods for solving systems of linear equations.
- Construction of the approximating linear function of the form.
- Construction of the approximating quadratic function of the form.
- Reduction approximating function with two parameters $F(x, a, b)$ to a linear form.
- Interpolation function using Newton interpolation formulas.
- Interpolation function to use the Lagrange interpolation formula.
- Methods of numerical integration
- Numerical methods for solving ordinary differential equations.

Discipline «Numerical methods» is an important component part of the training of future teachers of computer science and disciplines included in the block

subject training . Its value is determined not only increases the possibility of applying methods of computational mathematics in various applied scientific fields , but also the penetration of numerical algorithms for the approximate solution of the problem in secondary education , ie in the sphere of professional work of the teacher . Transition to specialized education with the release of the Physics and Mathematics, science and information technology areas in high school significantly expands the scope of this.

Teaching materials on the course provide extensive use of creative and interactive forms of lessons, combined with private study in order to create and develop the professional skills of the students.

Main course literature:

1.Suslova S.A. Chislennye metody [Elektronnyj resurs]: metodicheskie ukazaniya k vypolneniyu laboratornyh rabot posobie [Numerical Methods: guidelines for performing laboratory work]/ Suslova S.A.— Elektron. tekstovye dannye.— Lipeck: Lipeckij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, EHBS ASV, 2012.— 34 c. (rus), Acces <http://www.iprbookshop.ru/55178.html>. -EHBS «IPRbooks»

2.Chislennye metody [Elektronnyj resurs]: uchebno-metodicheskij kompleks [Numerical methods [Electronic resource]: an educational complex]/ — Elektron. tekstovye dannye. — Almaty: Nur-Print, Kazahskij nacional'nyj pedagogicheskij universitet imeni Abaya, 2012.— 84 c. (rus), Acces <http://www.iprbookshop.ru/67176.html> - EHBS «IPRbooks»

3.Srochko, V.A. Chislennye metody. Kurs lekcij [Numerical methods: a course of lectures]. [Elektronnyj resurs] — Elektron. dan. — SPb.: Lan', 2010. — 208 s. (rus), Acces <http://e.lanbook.com/book/378>

4. Gorlach, B.A. Matematicheskoe modelirovanie. Postroenie modelej i chislennaya realizaciya: uchebnoe posobie [Mathematical Modeling. Model building and numerical implementation: training manual] / B.A. Gorlach, V.G. Shakhov. 2nd year, erased. St. Petersburg: Lan, 2018. - 292 s. - Text: electronic / Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/1031904>.

Form of final control: exam.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 4 курса, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю «Физика и информатика» (с двумя профилями подготовки) очной формы обучения в соответствии с требованиями ОС, самостоятельно устанавливаемого ФГАОУ ВО ДВФУ по данному направлению.

«Численные методы» являются обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана, ее назначение состоит в усилении фундаментальной подготовки студентов. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы - 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Численные методы» представляет собой важную составляющую часть профессиональной подготовки будущих учителей физики и информатики и является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана, ее назначение состоит в усилении фундаментальной подготовки студентов. Ее значение определяется не только увеличивающимися возможностями применения методов вычислительной математики в различных прикладных научных направлениях, но и проникновением численных алгоритмов приближенного решения задачи в среднее образование, т.е. в сферу профессиональной деятельности учителя. Переход к профильному обучению с выделением физико-математического, естественнонаучного и информационно-технологического направлений в старших классах существенно расширяет эту сферу.

В лекционном курсе студенты знакомятся с использованием численных методов при решении задач, связанных с нахождением решений уравнений, решений систем нелинейных и линейных уравнений, интегрированием, дифференцированием, интерполированием функции. На лабораторных занятиях студенты решают практические задачи с использованием полученных знаний.

Целью освоения дисциплины «Численные методы» является формирование системы знаний по основным методам приближенного численного решения математических задач с реализацией их на компьютере.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Углубление уровня математического образования студентов.
2. Развитие практических навыков студентов в области прикладной математики.
3. Формирование навыков работы с математическими пакетами для решения практических задач.

Изучение дисциплины «Численные методы» является базой для дальнейшего освоения студентами таких дисциплин, как «защита информации», «Избранные вопросы преподавания информатики» и прохождения педагогической практики.

Для успешного изучения дисциплины «Численные методы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОК-6 – способность к самообразованию и развитию.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	Общую классификацию численных методов для решения прикладных задач на компьютере
	Умеет	Использовать приближенные методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
	Владеет	Способностью использовать приближенные методы при решении различных задач профессиональной деятельности.

ПК -1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	Требования к структуре и содержанию образовательных программ согласно образовательным стандартам.
	Умеет	Реализовывать образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами
	Владеет	Готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-3 - владение системой знаний и умений по дисциплинам образовательной программы, необходимых в профессиональной деятельности.	Знает	Понятия, факты, методы дисциплины «Численные методы» в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе
	Умеет	Использовать теоретические знания и методы для решения задач в области численных методов
	Владеет	Навыками использования полученных знаний и умений при решении задач численными методами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Численные методы» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссии, групповая работа, презентации.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час)

Тема 1. Введение в дисциплину «Численные методы» (2 час)

Предмет, задачи, методы вычислительной математики. Численные методы. Классификация численных методов. Основные источники возникновения погрешностей вычислений. Классификация погрешностей.

Тема 2. Методы решения нелинейных уравнений (6 час)

Понятия линейного и нелинейного уравнения. Алгоритм решения нелинейного уравнения. Основные этапы нахождения решения нелинейного уравнения численными методами. Нахождение решения с заданной точностью. Метод половинного деления. Метод касательных. Метод хорд. Метод простой

итерации. Нахождение решения нелинейного уравнения с использованием рассмотренных методов.

Тема 3. Методы решение систем линейных уравнений (6 час)

Прямые методы нахождения решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Многомерное пространство. Понятие нормы. Итерационные методы нахождения решения СЛАУ. Приведение СЛАУ к нормальному виду. Метод простой итерации. Метод Зейделя.

Тема 4. Методы наилучшего приближения (6 час)

Понятие регрессии. Основные виды регрессионной зависимости. Построение приближающей функции линейного вида. Построение приближающей функции квадратичного вида. Сведение приближающей функции с двумя параметрами $F(x, a, b)$ к линейному виду.

Тема 5. Методы численного интерполирования функций (6 час)

Интерполирование функции. Интерполяционные многочлены Ньютона и Лагранжа. Интерполирование функции с использованием интерполяционных многочленов Ньютона. Интерполирование функции с использованием интерполяционного многочлена Лагранжа.

Тема 6. Методы численного интегрирования (4 час)

Нахождение значения определенного интеграла. Формула прямоугольников. Формула трапеций для нахождения значения определенного интеграла. Формула Симпсона для нахождения значения определенного интеграла. Обобщенные формулы Ньютона-Кортеса нахождения значения определенного интеграла.

Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (6 час)

Численные методы для нахождения решения дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши. Одношаговые методы. Многошаговые методы. Метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, Метод Рунге-Кутты.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (36 час)

Лабораторное занятие 1. Нахождение решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления (2 час)

Решение нелинейного уравнения методом половинного деления средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 2. Нахождение решения нелинейного уравнения. Метод хорд (2 час)

Решение нелинейного уравнения методом хорд средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 3. Нахождение решения нелинейного уравнения. Метод простой итерации (2 час)

Решение нелинейного уравнения методом простой итерации средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 4. Решение систем линейных уравнений. Прямые методы решения (4 час)

Решение системы линейных алгебраических уравнений методами Гаусса и Крамера средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 5. Решение систем линейных уравнений. Итерационные методы решения (6 час)

Решение системы линейных алгоритмических уравнений средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 6. Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов (4 час)

Построение приближающей функцию с использованием метода наименьших квадратов, определение уравнения регрессии средствами MathCad.

Лабораторное занятие 7. Нахождение значений функции с помощью интерполяционного многочлена Ньютона (4 час)

Построение приближающей функции с использованием интерполяционных многочленов Ньютона средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 8. Нахождение значений функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа (4 час.).

Построение приближающей функции с использованием интерполяционного многочлена Лагранжа средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 9. Квадратурные формулы. Формула прямоугольников. Формула трапеций. (2 час.).

Вычисление определенного интеграла с помощью формулы прямоугольников и трапеций средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 10. Квадратурные формулы. Формула Симпсона (2 час.).

Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Симпсона средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 11. Приближенные методы решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера (2 час)

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера средствами MathCad и MSExcel.

Лабораторное занятие 12. Приближенные методы решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге – Кутта (2 час)

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта средствами MathCad и MSExcel.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Численные методы» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1- Тема7	ОК - 5	Знает	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
			Умеет	Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
				Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
2	Тема 1- Тема7	ПК-1 СК-3	Знает.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к экзамену
			Умеет	Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
			Владеет стандартами	Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Жунусова, Л.Х., Численные методы [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ Л.Х. Жунусова, С.А. Омарова, А.Ж. Абишева — Алматы: Нур-Принт, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, 2012. — 84 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67176.html>

2. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций. [Электронный ресурс] — СПб.: Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/378>

3. Сусллова С.А. Численные методы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ/ Сусллова С.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 34 с. <http://www.iprbookshop.ru/55178.html>. -ЭБС «IPRbooks»

4. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: учебное пособие / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 292 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Заварыкин, В.М. и др. Численные методы: Учебное пособие для студентов физ.-мат.специальностей педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1989.-207 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:26815&theme=FEFU>

2. Пирумов, У.Г. Численные методы: Учебное пособие для студентов вузов.- М.: Дрофа, 2003.-221с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6183&theme=FEFU>

3. Бахвалов, Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Б.М. Численные методы: Учебное пособие. / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков.- М.: Изд. Бином, 2003.-632с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6180&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» [Электронный ресурс]: - Режим доступа:

<http://www.ict.edu.ru>

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.edu.ru>

3. Цифровое образование [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://digital-edu.ru>

4. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы (электронный ресурс). Режим доступа:

http://portal.gersen.ru/coiriponerit/option.coiri_in-tree/task.viewlink/link_id.705/Itemid.50/

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация учебной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows XP;
- пакет приложений Windows – Microsoft Office;
- пакет MathCad.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Алгоритм изучения дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно изучить рейтинг-план дисциплины, где отражены наименования заданий, их значимость в общей структуре контрольных мероприятий и сроки выполнения этих заданий. Также следует ознакомиться со списком рекомендованной учебной литературы. Изучение дисциплины «Численные методы» предусматривает: подготовку к лабораторным занятиям, сдаче зачета.

2. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Студентам необходимо самостоятельно овладевать новым материалом, формировать навыки самостоятельного умственного труда, профессиональные умения, развивать самостоятельность мышления, умения работать с компьютерными моделями и навыки программирования.

При изучении дисциплины можно использовать «Золотые правила планирования времени»:

1. Формировать рабочие блоки, в которые включать выполнение крупных или сходных по характеру заданий.

2. Придерживаться принципа установления приоритетов при выполнении всех видов работ (Принцип Парето).

3. Крупные задания выполнять небольшими частями (тактика «нарезания салями»).

4. Устанавливать для себя сроки выполнения дел категории «А»

5. Сознательно учитывать в рабочих планах колебания уровня работоспособности.

Для повышения эффективности чтения – просмотра большое значение имеет целесообразный порядок знакомства с содержанием бумажного или электронного источника информации. Этот порядок может быть не одинаковым у разных читателей, но важно, чтобы он неизменно соблюдался и чтобы, прежде чем взяться за основной текст, студент обязательно ознакомился с имеющейся в источнике титульной страницей, а также с содержанием, введением, заключением, справочным аппаратом (если эти элементы имеются). Привычка, проходить мимо указанных элементов вредна, так как оставляет студента в неведении относительно многих характеристик, освещающих содержание источника и облегчающих предстоящую работу с текстом.

Работа с литературой заключается в ее поиске, чтении, анализе, выделение главного, синтезе, обобщении главного. Степень самостоятельности студентов в поиске литературы определяется рекомендациями преподавателем источников материала: обязательная и дополнительная литература, а также самостоятельные поиски студентом необходимых источников. При изучении литературных источников и для осмысления информации студентам необходимо:

- отбирать существенную информацию, отделять ее от второстепенной;
- лексически перерабатывать материал;
- составлять словарь понятий по каждой теме;
- схематизировать и структурировать прочитанный материал;

- формулировать выводы по прочитанному материалу.

3. Рекомендации по подготовке к выполнению лабораторных работ

Каждая тема лабораторной работы включает в себя следующие структурные элементы:

- задания для самостоятельной работы и указания к их выполнению,
- индивидуальные варианты заданий,
- контрольные вопросы.

Студенты должны:

1. Проработать лекционный курс и рекомендуемую литературу для подготовки к лабораторным работам.
2. Разобраться с сущностью численного метода, изучаемого в лабораторной работе.
3. Выполнить математические преобразования, указанные в лабораторной работе.
4. Найти решение системы или уравнения с помощью встроенных функций системы MathCAD.
5. Подготовить ответы на контрольные вопросы лабораторных работ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Численные методы	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Перечень оборудования: Учебная мебель на 50 рабочих места, место преподавателя (парта-24, стол-2, стул-1), доска меловая-	692519, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 12

		2, доска интерактивная Hitachi Smart Board, проектор Epson EL-X9.	
2.		<p>Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения лабораторных занятий по информатике, текущего контроля</p> <p>Учебная мебель на 16 рабочих мест (стол-19, стул-12, кресло-12), шкаф для одежды-1, шкаф для документов-1, кондиционер LG, моноблоки HP PRO 3420 с выходом в сеть интернет - 12 штук.</p> <p>Перечень программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows 7, MS Office 2010 Подписка Microsoft Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; FreePascal - свободное ПО; Lazarus - свободное ПО; Договор на предоставление услуг Интернет с "ООО Уссури-телеком": Абонентский договор №243087 от 1.01.2018 оказания услуг связи</p>	692519, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 6



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Численные методы»

**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Профиль «Физика и информатика»

Форма подготовки очная

**УССУРИЙСК
2016**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	Первая неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №1. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №1. УО-1
2	Вторая неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №2. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №2. УО-1
3.	Третья неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №3. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №3. УО-1
4	Четвертая - пятая недели обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №4. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	8 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №4. УО-1
5	Шестая-восьмая недели обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №5. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	8 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №5. УО-1
6	Девятая-десятая недели обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №6. Подготовка	8 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий

		ответов на контрольные вопросы.		и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №6. УО-1
7	Одиннадцатая-двенадцатая недели обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №7. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	8 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №7. УО-1
8	Тринадцатая-четырнадцатая недели обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №8. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	8 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №8. УО-1
9	Пятнадцатая неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №9. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №9. УО-1
10	Шестнадцатая неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №10. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №10. УО-1
11	Семнадцатая неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №11. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №11. УО-1
12	Восемнадцатая неделя обучения	Проработка литературы по теме лабораторной работы №12. Подготовка	4 часа	Визуальный просмотр выполненных заданий и опрос по контрольным

		ответов на контрольные вопросы.		вопросам лабораторной работы №12. УО-1
	Итого		72 часа	

1. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Самостоятельная деятельность студентов направлена на:

- расширение и углубление профессиональных знаний по темам дисциплины;
- формирование навыков самостоятельного умственного труда;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование умений работать в программных средах MathCad и MSExcel.

Как следует из таблицы выше, задания для самостоятельной работы студентов направлены на осуществления этой деятельности.

Задания самостоятельной работы студентов можно охарактеризовать следующим образом:

- это, прежде всего, подбор учебных материалов по темам лабораторных работ, рекомендованных преподавателем и найденных самостоятельно.
- проработка литературы из найденных источников, конспектов лекций, методических указаний для выполнения лабораторных работ и для ответов на контрольные вопросы лабораторных работ;
 - нахождение решений уравнений, систем уравнений в программных средах MathCad и MSExcel.

Самостоятельная работа студентов выполняется как в неаудиторное, так и в аудиторное время.

Методические рекомендации по выполнению заданий самостоятельной работы

Рекомендации по подбору и работе с литературой

Работа с литературой заключается в ее поиске, чтении, анализе, выделение главного, синтезе, обобщении главного. Степень самостоятельности студентов в поиске литературы определяется рекомендациями преподавателем источников материала: обязательная и дополнительная литература, а также самостоятельные поиски студентом необходимых источников. При изучении литературных источников и для осмысления информации студентам необходимо:

- отбирать существенную информацию, отделять ее от второстепенной;
- схематизировать и структурировать прочитанный материал;
- формулировать выводы по прочитанному материалу.

Рекомендации по решению уравнений, систем уравнений в программных средах MathCad и MSExcel

Информация, полученная из литературных источников, в том числе Интернет - источников, конспектов лекций, алгоритмы, указанные в соответствующих лабораторных работах, позволят студентам овладеть технологией решений уравнений, систем уравнений в программных средах MathCad и MSExcel. Методические указания по выполнению указаны во всех лабораторных работах

Например, указания из лабораторной работы «Нахождение решения нелинейного уравнения методом простой итерации» имеют вид

Студенты должны знать:

1. Сущность метода простой итерации.
2. Достаточное условие сходимости итерационной последовательности.
3. Геометрическую интерпретацию метода.

Студенты должны уметь:

1. Преобразовать уравнение к итерационному виду.

2. Реализовать метод простой итерации средствами MathCAD.
3. Строить два графика в одной системе координат средствами MathCAD.
4. Находить решение нелинейного уравнения с использованием встроенных функций системы MathCAD.

Задание 1. Отделите корни уравнения графически и уточните один из них методом простой итерации с точностью $\varepsilon = 0,01$.

Порядок выполнения:

1. Преобразовать исходное уравнение к виду $f_1(x) = f_2(x)$. Построить графики функций $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$ в одной системе координат. Определить отрезок, изолирующий один из корней, и проверить результат аналитически.

2. Привести исходное уравнение к итерационному виду $x = \varphi(x)$.

Построить итерационную последовательность. Уточнить значение корня с точностью до 0,01.

Задание 2. Отделите корни уравнения аналитически и уточните один из них методом простой итерации с точностью $\varepsilon = 0,001$.

Порядок выполнения:

1. Отделить корни уравнения аналитически.

2. Определить отрезок, изолирующий один из корней.

3. Привести исходное уравнение к итерационному виду $x = \varphi(x)$.

3. Построить итерационную последовательность. Получить значение с точностью до 0,001.

Задание 3. Уточните корни уравнений, используя встроенную функцию root системы MathCAD.

ВАРИАНТЫ:

Номер варианта	Уравнение (задание №1)	Уравнение (задание №2)
1	$x - 5 \sin x - 1 = 0$	$2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$
2	$\ln x + 2x = 0$	$x^3 + 3x^2 - 24x - 10 = 0$

.....
-------	-------	-------

Контрольные вопросы:

1. Какие методы решения нелинейных уравнений называются численными?
2. Из каких этапов состоит любой приближенный метод решения уравнения?
3. К уравнению какого вида применим метод итерации?
4. Сущность метода итерации.
5. Достаточное условие сходимости итерационной последовательности.
6. Геометрическая иллюстрация метода итерации.
7. Оценка погрешности метода итерации.

2. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:

- результаты самостоятельной работы студентов должны быть представлены в виде системы таблиц и графиков в средах MS Excel и MathCad;
- таблицы и графики должны быть протестированы студентом и затем предъявляться преподавателю;
- при их предъявлении преподавателю студент обязан пояснить алгоритм метода и ответить на контрольные вопросы.

3. Критерии оценки выполнения заданий самостоятельной работы:

- уровень освоения учебного материала по конкретной теме работы;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении заданий;
- уровень умения использовать электронные образовательные и учебные ресурсы;
- обоснованность и логичность ответов на контрольные вопросы;

- оформление заданий в соответствии с указаниями в лабораторных работах;

- уровень самостоятельности студента.

Качество выполнения заданий проверяется текущим контролем преподавателя. Это тестирование программ и устный опрос по теме.

Максимальное количество баллов по каждому виду задания студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;

- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;

- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

70-89% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно 70-89% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 70 % от полного), но правильно изложено задание;

- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;

- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;

- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;

- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

50-69 % от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание;

- при изложении допущена 1 существенная ошибка;

- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение

- задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

49 % и менее от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

В «0» баллов преподаватель вправе оценить выполнение студентом задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий составляет рейтинговый показатель студента. Рейтинговый показатель влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Численные методы»
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Физика и информатика»
Форма подготовки очная

УССУРИЙСК
2016

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Численные методы»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает
Умеет		Использовать приближенные методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
Владеет		Способностью использовать приближенные методы при решении различных задач профессиональной деятельности.
ПК -1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	Требования к структуре и содержанию образовательных программ согласно образовательным стандартам.
	Умеет	Реализовывать образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами
	Владеет	Готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-3 - владение системой знаний и умений по дисциплинам образовательной программы, необходимых в профессиональной деятельности.	Знает	Понятия, факты, методы дисциплины «Численные методы» в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе
	Умеет	Использовать теоретические знания и методы для решения задач в области численных методов
	Владеет	Навыками использования полученных знаний и умений при решении задач численными методами

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1- Тема7	ОК - 5	Знает	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету

			Умеет	Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
				Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
2	Тема 1- Тема7	ПК-1 СК-3	Знает.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к экзамену
			Умеет	Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету
			Владеет стандартами	Выполнение лабораторных работ (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-20 к зачету

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	общую классификацию численных методов для решения прикладных задач на компьютере	знание общей классификации численных методов для решения прикладных задач на компьютере	способность пояснить общую классификацию численных методов для решения прикладных задач на компьютере
	умеет (продвинутый)	использовать приближенные методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	умение использовать приближенные методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности	способность использовать умение решать приближенными методами прикладные задачи в профессиональной деятельности
	владеет	способностью использовать приближенные	владение способностью использовать	способность применять технологии

	(высокий)	методы при решении различных задач профессиональной деятельности.	приближенные методы при решении различных задач профессиональной деятельности.	вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей
ПК-1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знает (пороговый уровень)	требования к структуре и содержанию образовательных программ согласно образовательным стандартам.	знание требований к структуре и содержанию образовательных программ согласно образовательным стандартам.	способность пояснить структуру и назначение образовательных программ в соответствии с требованиями образовательных стандартов
	умеет (продвинутый)	реализовывать образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами	умение реализовывать образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами	способность эффективно реализовывать образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами
	владеет (высокий)	- опытом отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами	- владение опытом отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами	- способность отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами
СК-3 - владение системой знаний и умений по дисциплинам образовательной программы, необходимых в профессиональной деятельности.	знает (пороговый уровень)	понятия, факты, концепции, законы, методы дисциплины в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе	знание понятий, фактов, концепций, законов, методов дисциплины в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе	умение пояснить понятия, факты, концепции, законы, методы дисциплины в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе
	умеет (продвинутый)	использовать теоретические знания и методы для решения задач в предметной области дисциплины.	умение использовать теоретические знания и методы для решения задач в предметной области дисциплины	способность использовать теоретические знания и методы для решения задач в предметной области дисциплины

	вла- деет (высо- кий)	навыками исполь- зования получен- ных знаний и уме- ний в «Численных методах» при ре- шении задач	владение навы- ками использова- ния полученных знаний и умений при решении за- дач численными методами	эффективное вла- дение навыками использования полученных зна- ний и умений при решении за- дач численными методами
--	--------------------------------	--	--	---

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Численные методы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Численные методы» проводится в форме контрольных мероприятий:

- выполнения лабораторных работ;
- тестирования набранных или составленных программ лабораторных работ;
- устного опроса по заданию лабораторных работ и контрольным вопро-сам;
- тестирования по оцениванию фактических результатов обучения сту-дентов.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения лабораторных ра-бот, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем ви-дам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущей аттестации

1. Тестирование программы, предусмотренной в каждой лабораторной работе и устный отчет по ней (пояснения алгоритма программы и ответы на контрольные вопросы)

2. Тестовые задания

1) Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от

- а) точного A
- б) неточного A
- с) среднего A
- д) точного не известного
- е) приблизительного A

2) a называется приближенным значением A по недостатку, если

- а) $a < A$
- б) $a > A$
- с) $a = A$
- д) $a \geq A$
- е) $a \leq A$

3) a называется приближенным значением числа A по избытку, если

- а) $a > A$
- б) $a < A$
- с) $a = A$
- д) $a \geq A$
- е) $a \leq A$

4) Абсолютная погрешность

- а) $\Delta = |A - a|$
- б) $\Delta A = a$
- с) $\Delta = |B - a|$
- д) $a = |A + a|$
- е) $\Delta a = |A + b|$

5) Относительная погрешность

- а) $\sigma = \Delta/|A|$
- б) $\sigma = \Delta$
- с) $\sigma = \Delta/v$
- д) $\sigma = c/a$
- е) $\sigma = a - A$

6) Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи

- а) погрешность задачи
- б) погрешность метода
- с) остаточная погрешность
- д) погрешность действия
- е) начальная

7) Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе

- а) остаточная погрешность
- б) абсолютная
- с) относительная
- д) погрешность условия
- е) начальная погрешность

8) Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров

- а) начальном
- б) конечной
- с) абсолютной
- д) относительной
- е) остаточной

9) Погрешности, связанные с системой счисления

- а) погрешность округления
- б) погрешность действий

- с) погрешности задач
- д) остаточная погрешность
- е) относительная погрешность

10) Установите в правильной последовательности этапы решения задач с помощью методов математического моделирования.

- а) Выбор или разработка численного метода
- б) Построение математической модели
- в) Анализ результатов
- г) Исследование объекта и формулировка содержательной постановки задачи
- д) Разработка вычислительного алгоритма
- е) Проведение вычислений
- ж) Разработка программы на компьютере или выбор пакета прикладных программ

11) Выберите методы, которые сводят решение задачи к выполнению конечного числа арифметических действий над числами, а результаты - в виде числовых значений.

- а) графические методы
- б) аналитические методы
- в) численные методы

12) Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

- а) метод Гаусса
- б) метод Крамера
- с) метод обратный матриц
- д) ведущий метод
- е) аналитический метод

13) Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации:

- а) $x_{n+1} = \varphi(x_n)$

- б) $x = \varphi$
- с) $x = C$
- д) $x_{n+1} = \psi(x_n) + \varphi(x_n)$
- е) $x_{n+1} = \psi(x_n) - \varphi(x_n)$

14) Как иначе называют метод Ньютона?

- а) Метод касательных
- б) Метод коллокации
- с) Метод прогонки
- д) Метод итераций
- е) Метод хорд

15) Установите в правильной последовательности алгоритм метода половинного деления.

- 1) если $f(x) \cdot f(b) < 0$, то $b = x$, иначе $a = x$
- 2) вычислим $x = (a+b)/2$; $f(x)$
- 3) если $f(x) = 0$, переходим к выводу значения x
- 4) конец.
- 5) если $|b-a| > \varepsilon$, то переходим к началу алгоритма
- 6) выводим значение x

16) Выберите первое условие, которое необходимо выполнить при использовании метода простых итераций.

- а) выбрать начальное приближение x_0
- б) исходное уравнение преобразовать к виду, удобному для итераций
- в) произвести отделение корня.

17) Определите название данного интерполяционного полинома

$$\sum_{i=0}^n \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)} \cdot y_i$$

- а) интерполяционный полином Лагранжа
- б) интерполяционный полином Стирлинга
- в) I интерполяционный полином Ньютона

г) II интерполяционный полином Ньютона

18) Геометрический смысл формул прямоугольников заключается в том, что:

- а) площадь криволинейной трапеции приближенно заменяется площадью ступенчатой фигуры
- б) кривая функции заменяется отрезком прямой
- в) кривая функции заменяется частью параболы

19) Геометрический смысл формулы Симпсона заключается в том, что:

- а) площадь криволинейной трапеции приближенно заменяется площадью ступенчатой фигуры
- б) кривая функции заменяется отрезком прямой
- в) кривая функции заменяется частью параболы

20) Геометрический смысл формулы трапеций заключается в том, что:

- а) площадь криволинейной трапеции приближенно заменяется площадью ступенчатой фигуры
- б) кривая $y = y(x)$ заменяется отрезком прямой
- в) кривая функции $y = y(x)$ заменяется частью параболы

Критерий оценки теста по дисциплине

«Численные методы»

Оценки за тест из 20 вопросов с выбором одного правильного			
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
Количество правильных ответов в %	55% -69%	70% - 84%	85% -100%
Количество правильных ответов	11 - 14	15 - 17	18-20

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Численные методы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной и проводится в форме экзамена.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний учебной дисциплины;
- уровень овладения практическими умениями по видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине «Численные методы»

1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
2. Метод итерации для решения системы линейных алгебраических уравнений. Достаточное условие сходимости итерационной последовательности. Оценка точности метода итераций.
3. Метод Зейделя. Приведение системы уравнений к виду пригодному для итерации.
4. Постановка задачи интерполирования. Геометрическая интерпретация. Интерполирование функции с использованием многочленов Ньютона.
5. Интерполирование функции с использованием многочлена Лагранжа.
6. Общая постановка задачи нахождения приближающей функции. Определение регрессии. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции $F(x,a,b)=ax+b$.
7. Нахождение приближающей функции в виде квадратичной функции $F(x,a,b,c)=ax^2+bx+c$.
8. Приведение показательной, степенной, логарифмической, дробно-линейной, гиперболической, дробно-рациональной функции к линейной.

9. Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников. Геометрический смысл. Оценка погрешности формул прямоугольников.

10. Постановка задачи численного интегрирования. Формула трапеции. Геометрический смысл. Оценка погрешности формулы трапеции.

11. Постановка задачи численного интегрирования. Формула Симпсона.. Геометрический смысл. Оценка погрешности формулы Симпсона.

12. Численных методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Эйлера.

13. Численных методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Рунге-Кутта.

Задачи к зачету:

1. Найдите решение дифференциального уравнения $y' = x + \sin \frac{y}{\pi}$, $y_0(1,7) = 5,3$, $x \in [1,7; 2,7]$ при $h=0,1$ методом Рунге-Кутта средствами MathCAD.

2. Решите систему уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ 2x - y + z = 2 \\ 5x + 4y - 2z = 0 \end{cases}$$

3. Функция задана таблично. Используя первую или вторую интерполяционную формулу Ньютона, вычислите значения функции в точках $x_1=0,455$, $x_2= 0,5275$, $x_3= 0,44$, $x_4 =0,5974$. Расчеты осуществить средствами MathCad.

x	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,5	0,51
y	20,1946	19,6133	18,9425	18,1746	17,301	16,3123	15,1984

4. Отделите корни уравнения $x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$ аналитически и уточните один из них методом хорд с точностью до 0,01 средствами MathCAD. Проверить полученное значение с использованием встроенной функции root.

5. Постройте приближающую функцию методом наименьших квадратов для зависимости заданной таблицей. Решить задачу средствами Excel.

x	1,00	1,71	2,42	3,13	3,84	4,55	5,26	5,97
y	12,49	4,76	2,55	1,60	1,11	0,82	0,63	0,50

6. Постройте интерполяционный многочлен Лагранжа для функции, заданной таблицей значений:

x	1	3	4
f(x)	12	4	6

7. Решите систему уравнений методом Зейделя средствами Excel:

$$\begin{cases} x_1 = 0,01 x_1 + 0,15 x_2 - 0,26 x_3, \\ x_2 = -0,25 x_1 + 0,42 x_2 + 0,05 x_3 + 0,35, \\ x_3 = -0,07 x_1 - 0,04 x_2 + 0,29 x_3 - 0,13. \end{cases}$$

8. Отделите корни уравнения $2x^2 - 5 = 2^x$ графически и уточните один из них методом хорд с точностью до 0,01 средствами MathCAD.

9. Решите систему уравнений методом итераций средствами Excel:

$$\begin{cases} x_1 = 0,01 x_1 + 0,15 x_2 - 0,26 x_3, \\ x_2 = -0,25 x_1 + 0,42 x_2 + 0,05 x_3 + 0,35, \\ x_3 = -0,07 x_1 - 0,04 x_2 + 0,29 x_3 - 0,13. \end{cases}$$

10. Функция задана таблицей:

x	0,12	2,32	2,83	4,57	6,39
f(y)	-4,29	0,38	2,93	3,72	1,23

Вычислите значение функции в точке $x=1,36$ используя вычислительную схему Лагранжа средствами Excel.

11. Отделите корни уравнения $2x^2 - 5 = 2^x$ графически и уточните один из них методом половинного деления с точностью до 0,01 средствами Excel.

12. Вычислите значение интеграла $\int_{1,4}^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,7}}$ по обобщенной формуле трапеций при $n=10$. Оцените погрешность вычислений.

13. Найдите решение дифференциального уравнения $y' = x + \sin \frac{y}{\sqrt{11}}$,

$y_0(0,6) = 1,2$, $x \in [0,6; 1,6]$ при $h=0,1$ методом Эйлера средствами MathCAD.

14. Вычислите значение интеграла $\int_{0,6}^{2,4} \frac{\sqrt{1,1x^2 + 0,9} dx}{1,6 + \sqrt{0,8x^2 + 1,4}}$ по формуле ле-

вых прямоугольников (I_1), по формуле правых прямоугольников (I_2) при $n=10$.

Оцените погрешность вычислений.

15. Вычислите значение интеграла $\int_{1,2}^3 \frac{\sqrt{2x^2 + 0,7} dx}{1,5 + \sqrt{0,8x + 1}}$ по формуле средних

прямоугольников. Оцените погрешность вычислений.

16. Постройте приближающую функцию методом наименьших квадратов для зависимости заданной таблицей. Решить задачу средствами Excel.

x	1,92	2,84	3,76	4,68	5,60	6,52	7,44	8,36
y	1,48	2,69	4,07	5,67	7,42	9,35	11,36	13,54

17. Найдите решение дифференциального уравнения $y' = x + \cos \frac{y}{\sqrt{10}}$,

$y_0(0,6) = 0,8$, $x \in [0,6; 1,6]$ при $h=0,1$ усовершенствованным методом Эйлера средствами MathCAD.

18. Отделите корни уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x + 12 = 0$ аналитически и уточните один из них методом касательных с точностью до 0,01 средствами MathCAD.

19. Вычислите значение интеграла $\int_{1,2}^{2,8} \frac{\sqrt{1,2x + 0,7} dx}{1,4x + \sqrt{1,3x^2 + 0,5}}$ по формуле

Симпсона при $n=10$. Оцените погрешность вычислений.

20. Отделите корни уравнения $x = (x+1)^3$ графически и уточните один из них методом простой итерации с точностью $\varepsilon = 0,01$.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

по дисциплине «Численные методы»

Баллы (рейтинго- вой оценки)	Оценка за- чета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
61-100	«зачтено»	<p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, способен дать определения основных понятий предметной области дисциплины;</p> <p>– способен бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области дисциплины в устных ответах на вопросы;</p> <p>-исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы, выполнил все лабораторные работы (с оценкой 3-5 баллов)</p> <p>Ответил правильно не менее чем на 55 % вопросов теста.</p>