



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

СОГЛАСОВАНО


Руководитель ОП

 Е.Г. Юрченко

« 12 » сентября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и
экономико-математических методов

 Ю.Д. Шмидт

« 12 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Численный анализ

Направление подготовки: 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки: «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) -

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет - семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1002

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 7 от 12 сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, проф. Ю.Д. Шмидт

Составители: канд. техн. наук, доцент Е.Б. Мокрицкая

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (и.о. фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (и.о. фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 38.03.05 «Business-Informatics».

Study profile's Program “The modeling and optimization of business processes”.

Course title: Numerical analysis

Variable part of Block, 4 credits.

Instructor: Mokritskaya E.B., Candidate Sciences, Associate Professor.

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

the ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture using information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security;

- the ability to use the basic methods of the natural sciences in professional activities for theoretical and experimental research;

- the ability to use the appropriate mathematical apparatus and tools for processing, analyzing and systematizing information on the research topic.

– **Learning outcomes:**

- OPK-1 ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture using information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security

- PC-17 the ability to use the basic methods of natural sciences in professional activities for theoretical and experimental research

- PC-18 the ability to use the appropriate mathematical apparatus and tools for processing, analyzing and systematizing information on the research topic

Course description:

types and sources of errors in approximate calculations, approximation of functions

- global interpolation and interpolation using cubic splines, approximate calculation of derivatives of a table-specific function, approximate calculation of certain integrals, direct and iterative methods for solving systems of linear

algebraic equations, numerical solution of nonlinear equations, numerical integration ordinary differential equations.

Main course literature:

1. Bakhvalov, N. S. Numerical methods. Problem Solving and Exercises: study guide for universities / N. S. Bakhvalov, A. A. Kornev, E. V. Chizhonkov; Moscow State University. Moscow: Laboratory of Knowledge, 2016. 352 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:867597&theme=FEFU>
2. Numerical methods in mathematical modeling: a textbook / Savenkova NP, Provorova OG, Mokin A.Yu., - 2nd ed., Rev. and additional - M.: ARGAMAK-MEDIA, SIC INFRA-M, 2014. - 176 pp .: 60x90 1/16. - (Applied Mathematics, Computer Science, Information Technologies) (Cover) ISBN 978-5-16-009705-3 - Access Mode: <http://znanium.com/catalog/product/455188>
3. Numerical methods and programming: Textbook / Koldaev V.D .; Ed. Gagarina L.G. - M.: ID FORUM, SIC INFRA-M, 2016. - 336 pp .: 60x90 1/16. - (Vocational education) (Binding of 7BC) ISBN 978-5-8199-0333-9 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/554896>
4. Kokotushkin, GA. Numerical methods of algebra and approximation of functions [Electronic resource]: guidelines for performing laboratory work on the course "Numerical Methods" / G. A. Kokotushkin, A. A. Fedotov, P. V. Khrapov. - Electron. text data. - M.: Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, 2011. - 60 c. - 2227-8397. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/31590.html>
5. Kondakov, N. With. Fundamentals of numerical methods [Electronic resource]: workshop / N. With. Kondakov. - Electron. text data. - M.: Moscow University for the Humanities, 2014. - 92 p. - 978-5-98079-981-6. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/39690.html>

Form of final control: exam.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Численный анализ»

Учебный курс «Численный анализ» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов».

Дисциплина «Численный анализ» включена в состав дисциплин по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные занятия (18 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа (108 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Численный анализ» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Применение дискретных методов и алгоритмов в экономике», «Приложения линейной алгебры в экономике», «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Исследование операций», «Объектно-ориентированный анализ и программирование», «Основы эконометрики» и др.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: типы и источники погрешностей при приближенных вычислениях, приближение функций – глобальное интерполирование и интерполирование с помощью кубических сплайнов, приближенное вычисление производных таблично заданной функции, приближенное вычисление определенных интегралов, прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, численное решение нелинейных уравнений, численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.

Цель – освоение студентами основных способов применения численных алгоритмов для решения различных математических задач.

Задачи:

- знакомство с основными понятиями численного анализа;
- освоение основных приемов программирования вычислительных алгоритмов решения линейных и нелинейных уравнений, обработки экспериментальных данных, численного дифференцирования, численного интегрирования и численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- развитие четкого логического мышления.

Для успешного изучения дисциплины «Численный анализ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенций:

○ способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

• способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;

• способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные элементы компетенций.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью решать стандартные	Знает	современные направления решения экономических с применением численных методов решения линейных

задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		и нелинейных алгебраических уравнений
	Умеет	применять численные методы для решения экономических задач, а также пользоваться основными программными продуктами для нахождения и проверки решения
	Владеет	методами численного программирования для решения экономических задач
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные методы глобальной интерполяции и интерполяции с помощью кубических сплайнов; численные методы дифференцирования и интегрирования; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
	Умеет	применять численные методы высшей математики для решения экономических задач
	Владеет	методами сбора и подготовки информации для проведения численного и экспериментального исследования
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знает	необходимый инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.
	Умеет	применять численные методы для решения математически формализованных задач на компьютерах
	Владеет	навыками программирования численных методов решения математически формализованных задач на компьютерах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Численный анализ» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: Лекция-презентация, Проблемная лекция, Лекция вдвоем, Лекция пресс-конференция, Мозговой штурм, Деловая игра.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Теория погрешностей (2 час.)

Введение. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Вычислительная погрешность

Тема 2. Решение уравнений с одной переменной (2 час.)

Постановка задачи. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Оценка погрешности метода простой итерации. Метод хорд, метод касательных.

Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (4 час.)

Общие сведения и основные определения. Метод Гаусса. LU-разложение. Вычисление определителей. Метод простой итерации. Метод Зейделя.

Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений (4 час.)

Векторная запись нелинейных систем. Метод простых итераций. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений. Модифицированный метод Ньютона.

Тема 5. Интерполирование функций (2 час.)

Постановка задачи. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционный полином Ньютона для равноотстоящих узлов.

Тема 6. Численное дифференцирование и интегрирование (4 час.)

Дифференцирование функций, заданных аналитически. Особенности задачи численного дифференцирования функций, заданных таблично. Интегрирование функций, заданных аналитически (формула прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Лабораторные работы (18 час., в том числе с использованием МАО –
18 час.)**

Занятие 1. Решение уравнений с одной переменной (реализация

метода простой итерации, метода хорд, касательных) (2 часа).

Метод активного обучения – мозговой штурм (2 час.)

Цель: сформировать представления об итерационных методах решения уравнений.

Занятие 2. Численные методы решения систем линейных уравнений (реализация метода Гаусса, простой итерации, Зейделя) (4 час.)

Метод активного обучения – мозговой штурм (2 час.)

Цель: сформировать представления о прямых и итерационных методах решения систем линейных уравнений.

Занятие 3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений (реализация метода Ньютона) (4 час.)

Метод активного обучения – мозговой штурм (2 час.)

Цель: сформировать представления о методах решения систем нелинейных уравнений.

Занятие 4. Решение задачи интерполяции таблично заданной функции полиномом Лагранжа (4 час.)

Метод активного обучения – мозговой штурм (2 час.)

Цель: сформировать представления о применении интерполирования функций для решения задач.

Занятие 5. Численное интегрирование (реализация вычисления интегралов по формуле левых и правых прямоугольников, трапеций, Симпсона) (4 час.)

Метод активного обучения – мозговой штурм (2 час.)

Цель: ознакомиться с численными методами вычисления определенных интегралов, научиться решать задачи с использованием формулы Симпсона, трапеций, правых и левых прямоугольников.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Оптимальное управление» 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;
- характеристика 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 разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Тема 1.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: источники и классификацию погрешностей	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), (Расч.-граф. работа ПР-14) № 1-2	Вопросы к экзамену
			Умеет: находить абсолютные и относительные погрешности	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13) , К/Р (ПР-2) № 1	
			Владеет: понятиями абсолютной, относительной, вычислительной погрешностями	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 1	
2.	Тема 2.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: постановку задачи, понятие корня уравнения k-ой кратности, понятие алгебраического и трансцендентного уравнения, теорему о достаточном условии сходимости итерационного процесса	Собеседов. (УО-1), дискуссия (УО-4), Конспект (ПР-7).	Вопросы к экзамену
			Умеет: определять вид уравнения, применять метод отделения корней, метод половинного деления, метод простой итерации	Расч.-граф. работа (ПР-14) , Задачи (ПР- 13), К/Р (ПР-2) № 2	
			Владеет: навыками решения уравнений с одной переменной методами: простой итерации, хорд, касательных в пакете Mathcad	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 2	
3.	Тема 3.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: постановку задачи, понятия: решение системы; прямых и итерационных методов решения систем уравнений; нормы матрицы	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: находить решение системы методами Гаусса, простой итерации, Зейделя, вычислять определитель по LU разложению	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками решения систем линейных уравнений методом	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7),	

			простой итерации и методом Зейделя в пакете Mathcad	дискуссия (УО-4),	
4	Тема 4.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: классический подход к построению приближающей функции, интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: строить интерполяционный многочлен Лагранжа, полином Ньютона для равноотстоящих узлов	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками решения задачи интерполяции полиномом Лагранжа в пакете Mathcad.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	
5	Тема 5.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: классический подход к построению приближающей функции, интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: строить интерполяционный многочлен Лагранжа, полином Ньютона для равноотстоящих узлов	Расч.-граф. работа (ПР-14), Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками решения задачи интерполяции полиномом Лагранжа в пакете Mathcad.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	
6	Тема 6.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: симметричную разностную схему для нахождения производной функции, заданной аналитически, формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона для вычисления интегралов.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: применять необходимые формулы для вычисления производных функций и интегралов	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками вычисления численного значения производных и значения интеграла по формуле левых и правых прямоугольников, трапеций, Симпсона в пакете Mathcad.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы. Решения задач и упражнения : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, А. А. Корнев, Е. В. Чижонков ;

- Московский государственный университет. Москва : Лаборатория знаний, 2016. 352 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:867597&theme=FEFU>
2. Численные методы в математическом моделировании: Учебное пособие / Савенкова Н.П., Проворова О.Г., Мокин А.Ю., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 176 с.: 60x90 1/16. - (Прикладная математика, информатика, информационные технологии) (Обложка) ISBN 978-5-16-009705-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/455188>
 3. Численные методы и программирование: Учебное пособие / Колдаев В.Д.; Под ред. Гагариной Л.Г. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0333-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/554896>
 4. Кокотушкин, Г. А. Численные методы алгебры и приближения функций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Численные методы» / Г. А. Кокотушкин, А. А. Федотов, П. В. Храпов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 60 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31590.html>
 5. Кондаков, Н. С. Основы численных методов [Электронный ресурс] : практикум / Н. С. Кондаков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский гуманитарный университет, 2014. — 92 с. — 978-5-98079-981-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39690.html>

Дополнительная литература

6. Буслова, С. А. Численные методы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С. А. Буслова. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 34 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55178.html>

7. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О.С., Морозова В.А. - М.: АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2014-368с.: 60x90 1/16. - (Прикладная математика, информатика, информ. технологии) (П) ISBN 978-5-16-009717-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/454592>
8. Лабораторный практикум по численным методам: Практикум / Шевченко А.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106606-5 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/966104>

Алюков, С. В. Методы аппроксимации обобщенных функций и их производных [Электронный ресурс] / С. В. Алюков // Материалы за 8-а международна научна практична конференция «Найновите научни постижения». Том 31. Математика. Здание и архитектура. - София «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2012. - С. 54-60. - ISBN 978-966-8736-05-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/443798>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Freedom Collection на портале ScienceDirect
<http://www.sciencedirect.com/>
2. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ .
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система БиблиоТех.
<http://www.bibliotech.ru>
6. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

7. Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/>
8. МАСМИ - агентство маркетинговых исследований (проект «Онлайн монитор»): [http:// www.onlinemonitor.ru](http://www.onlinemonitor.ru)
9. Ромир холдинг - исследования рынков и сфер общественной жизни: <http://www.romir.ru>
10. Новая электронная библиотека – www.newlibrary.ru
11. <http://bookzz.org/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Базовые информационные средства

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint
4. Microsoft Internet Explorer/ Mozilla Firefox/ Opera
5. Комплексы компьютерной математики типа Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematic

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины «Численный анализ» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Численный анализ» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ с

обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Численный анализ» является экзамен, который проводится в виде тестирования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (20 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (50 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (30 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Численный анализ» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Численный анализ» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где: $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$ для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$ для итогового рейтинга;

$P(n)$ – рейтинг студента;

m – общее количество контрольных мероприятий;

n – количество проведенных контрольных мероприятий;

O_i – балл, полученный студентом на i -ом контрольном мероприятии;

O_i^{max} – максимально возможный балл студента по i -му контрольному мероприятию;

k_i – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия;

k_i^n – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Оптимальным вариантом планирования и организации студентом времени, необходимого для изучения дисциплины, является равномерное распределение учебной нагрузки, т.е. систематическое ознакомление с теоретическим материалом на лекционных занятиях и закрепление полученных знаний при подготовке и выполнении практических работ и заданий, предусмотренных для самостоятельной работы студентов.

Подготовку к выполнению практических работ необходимо проводить заранее, чтобы была возможность проконсультироваться с преподавателем по возникающим вопросам. В случае пропуска занятия, необходимо предоставить письменную разработку пропущенной лабораторной работы.

Самостоятельную работу следует выполнять согласно графику и требованиям, предложенным преподавателем.

Алгоритм изучения дисциплины

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку рекомендуемой основной и дополнительной литературы, отчеты по лабораторным работам, решение ситуационных задач и кроссвордов, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, предусмотренные для самостоятельной работы студентов.

Основным промежуточным показателем успешности студента в процессе изучения дисциплины является его готовность к выполнению практических работ.

Приступая к подготовке к лабораторным работам, прежде всего, необходимо ознакомиться с планом занятия, изучить соответствующую литературу, нормативную и техническую документацию. По каждому

вопросу лабораторной работы студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

Критерием готовности к лабораторным работам является умение студента ответить на все контрольные вопросы, рекомендованные преподавателем.

Знания, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, должны закрепляться не повторением, а применением материала. Этой цели при изучении дисциплины «Оптимальное управление» служат активные формы и методы обучения, такие как метод ситуационного анализа, который дает возможность студенту освоить профессиональные компетенции и проявить их в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

Особое значение для освоения теоретического материала и для приобретения и формирования умений и навыков имеет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине предусматривает изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, написание рефератов, решение кроссвордов, подготовку к выполнению и защите практических работ и промежуточной аттестации – экзамену.

Для самопроверки усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите практических работ и сдаче экзамена студентам предлагаются вопросы для самоконтроля.

Рекомендации по использованию методов активного обучения

Для повышения эффективности образовательного процесса и формирования активной личности студента важную роль играет такой принцип обучения как познавательная активность студентов. Целью такого обучения является не только освоение знаний, умений, навыков, но и формирование основополагающих качеств личности, что обуславливает необходимость использования методов активного обучения, без которых невозможно формирование специалиста, способного решать профессиональные

задачи в современных рыночных условиях.

Для развития профессиональных навыков и личности студента в качестве методов активного обучения целесообразно использовать методы ситуационного обучения, представляющие собой описание деловой ситуации, которая реально возникала или возникает в процессе деятельности.

Реализация такого типа обучения по дисциплине «Оптимальное управление» осуществляется через использование ситуационных заданий, в частности ситуационных задач, которые можно определить как методы имитации принятия решений в различных ситуациях путем проигрывания вариантов по заданным условиям.

Ситуационные задачи предназначены для использования студентами конкретных приемов и концепций при их выполнении для того, чтобы получить достаточный уровень знаний и умений для принятия решений в аналогичных ситуациях на предприятиях, тем самым уменьшая разрыв между теоретическими знаниями и практическими умениями.

Решение ситуационных задач студентам предлагается в конце практических работ в завершении изучения определенной учебной темы, а знания, полученные на лекциях, должны стать основой для решения этих задач. Из этого следует, что студент должен владеть достаточным уровнем знания теоретического материала, уметь работать с действующей нормативной и технической документацией для оценки качества потребительских товаров. Это предполагает осознание студентом процесса принятия решений при оценке качества товаров и вынесения решения по ситуационной задаче.

Студент должен уметь правильно интерпретировать ситуацию, т.е. правильно определять – какие факторы являются наиболее важными в данной ситуации и какое решение необходимо принять в соответствии с действующей нормативной и технической документацией.

Таким образом, решение ситуационных задач призвано вырабатывать следующие умения и навыки у студентов:

- работать с увеличивающимся и постоянно обновляющимся потоком

информации в области товароведения и оценки качества товаров, связанного с изменяющейся рыночной ситуацией и применением законодательной базы;

- высказывать и отстаивать свою точку зрения четкой, уверенной и грамотной речью;

- вырабатывать собственное мнение на основе осмысления теоретических знаний и проведения экспериментальных исследований;

- самостоятельно принимать решения.

Технология выполнения ситуационных задач включает в себя организацию самостоятельной работы обучающихся с консультационной поддержкой преподавателя. На этапе ознакомления с задачей студент самостоятельно оценивает ситуацию, изложенную в тексте, исследует теоретический материал, устанавливает ключевые факторы и проводит анализ проблем, изложенных в условии задачи. Затем составляет план действий и оценивает возможности его реализации. По окончании самостоятельного анализа студент должен ответить на вопросы, выполнить задания и составить письменный отчет по данному заданию.

Рекомендации по работе с литературой

При самостоятельной работе с рекомендуемой литературой студентам необходимо придерживаться определенной последовательности:

- при выборе литературного источника теоретического материала лучше всего исходить из основных понятий изучаемой темы курса, чтобы точно знать, что конкретно искать в том или ином издании;

- для более глубокого усвоения и понимания материала следует читать не только имеющиеся в тексте определения и понятия, но и конкретные примеры;

- чтобы получить более объемные и системные представления по рассматриваемой теме необходимо просмотреть несколько литературных источников (возможно альтернативных);

- не следует конспектировать весь текст по рассматриваемой теме, так как такой подход не дает возможности осознать материал; необходимо

выделить и законспектировать только основные положения, определения и понятия, позволяющие выстроить логику ответа на изучаемые вопросы.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену и его результативность также требует у студентов умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент ознакомился с основными положениями, определениями и понятиями курса в процессе аудиторного изучения дисциплины, тогда подготовка к экзамену позволит систематизировать изученный материал и глубже его усвоить.

Подготовку к экзамену лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса. Затем необходимо выяснить наличие теоретических источников (конспекта лекций, учебников, учебных пособий).

При изучении материала следует выделять основные положения, определения и понятия, можно их конспектировать. Выделение опорных положений даст возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Численный анализ» необходимы:

Компьютерная техника; доступ в локальную сеть университета; доступ к файловому серверу (обменный диск); установка прикладной программы программному Mathcad на каждой рабочей станции.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и

ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы.



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Численный анализ

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика
профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки очная

Владивосток
2016

I. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 1-3 Раздела I. Выполнения ИДЗ №1., подготовка к контрольной работе №1	24 часа	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
2	7-12 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 7-9 Раздела II. Выполнения ИДЗ №2., подготовка к контрольной работе №2	24 часа	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
3	13-16 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 7, 8 Раздела III. Выполнения ИДЗ №3, разноуровневых задач	16 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, разноуровневые задачи
4	17-18 неделя	Подготовка к практическому занятию № 9 Раздела IV. Выполнение ИДЗ №4, разноуровневых задач, подготовка к контрольной работе №3	8 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, разноуровневые задачи Итоговый тест
	ИТОГО		72 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Численный анализ» организована следующими формами:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ);
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету и экзамену.

Подготовка к контрольной работе и работе экспресс-контроль включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение Индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

Методические указания по выполнению ИДЗ

Каждый студент выбирает свой вариант задания, в соответствии с

порядковым номером в списке группы. ИДЗ должны быть выполнены в отдельной тетради аккуратным почерком от руки. Тетрадь должна иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом. Каждое выполненное задание ИДЗ должно сопровождаться полным текстом его условия и подробным решением без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

Порядок сдачи ИДЗ и их оценка

ИДЗ выполняются студентами в соответствии с рейтинг-планом выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ИДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок, в срок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% если работа сдана не в срок но выполнена правильно, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий.

Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки РГР, ИДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Численный анализ

Направление подготовки: 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки – очная

г. Владивосток
2016

I. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Численный анализ»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	современные направления решения экономических с применением численных методов решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений
	Умеет	применять численные методы для решения экономических задач, а также пользоваться основными программными продуктами для нахождения и проверки решения
	Владеет	методами численного программирования для решения экономических задач
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные методы глобальной интерполяции и интерполяции с помощью кубических сплайнов; численные методы дифференцирования и интегрирования; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
	Умеет	применять численные методы высшей математики для решения экономических задач
	Владеет	методами сбора и подготовки информации для проведения численного и экспериментального исследования
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знает	необходимый инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.
	Умеет	применять численные методы для решения математически формализованных задач на компьютерах
	Владеет	навыками программирования численных методов решения математически формализованных задач на компьютерах

№ №п /п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
4.	Тема 1.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: источники и классификацию погрешностей	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), (Расч.-граф. работа ПР-14) № 1-2	Вопросы к экзамену
			Умеет: находить абсолютные и относительные погрешности	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13) , К/Р (ПР-2) № 1	
			Владеет: понятиями абсолютной, относительной, вычислительной погрешностями	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 1	
5.	Тема 2.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: постановку задачи, понятие корня уравнения k-ой кратности, понятие алгебраического и трансцендентного уравнения, теореме о достаточном условии сходимости итерационного процесса	Собеседов. (УО-1), дискуссия (УО-4), Конспект (ПР-7).	Вопросы к экзамену
			Умеет: определять вид уравнения, применять метод отделения корней, метод половинного деления, метод простой итерации	Расч.-граф. работа (ПР-14) , Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 2	
			Владеет: навыками решения уравнений с одной переменной	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13),	

			методами: простой итерации, хорд, касательных в пакете Mathcad	К/Р (ПР-2) № 2	
6.	Тема 3.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: постановку задачи, понятия: решение системы; прямых и итерационных методов решения систем уравнений; нормы матрицы	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: находить решение системы методами Гаусса, простой итерации, Зейделя, вычислять определитель по LU разложению	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками решения систем линейных уравнений методом простой итерации и методом Зейделя в пакете Mathcad	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	
4	Тема 4.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: классический подход к построению приближающей функции, интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: строить интерполяционный многочлен Лагранжа, полином Ньютона для равноотстоящих узлов	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками решения задачи интерполяции полиномом Лагранжа в пакете Mathcad.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	
5	Тема 5.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: классический подход к построению приближающей функции, интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: строить интерполяционный многочлен Лагранжа, полином Ньютона для равноотстоящих узлов	Расч.-граф. работа (ПР-14), Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками решения задачи интерполяции полиномом Лагранжа в пакете Mathcad.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	
6	Тема 6.	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает: симметричную разностную схему для нахождения производной функции, заданной аналитически, формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона для вычисления интегралов.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	Вопросы к экзамену
			Умеет: применять необходимые формулы для вычисления производных функций и интегралов	Расч.-граф. работа (ПР-14) Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	
			Владеет: навыками вычисления численного значения производных и значения интеграла по формуле левых и правых прямоугольников, трапеций, Симпсона в пакете Mathcad.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4),	

II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Численный анализ»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способностью	знает (пороговый	современные направления	Знание концептуальных	– способность

<p>решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	уровень)	решения экономических с применением численных методов решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений	основ численных методов и их приложений при решении задач экономической динамики	охарактеризовать место численных методов в экономических приложениях;
	умеет (продвинутый)	применять численные методы для решения экономических задач, а также пользоваться основными программными продуктами для нахождения и проверки решения	Умеет решать конкретные экономические задачи с использованием численных методов	– способность применить модели экономической динамики для описания процессов и решения их численными методами
	владеет (высокий)	методами численного программирования для решения экономических задач	Владение устойчивыми навыками построения моделей экономической динамики	– способность выбирать и обосновывать метод решения задачи; – способность осуществлять сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов
<p>ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования</p>	знает (пороговый уровень)	основные методы глобальной интерполяции и интерполяции с помощью кубических сплайнов; численные методы дифференцирования и интегрирования; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Знание основных методов и приемов решения дифференциальных и разностных уравнений	– способность решать дифференциальные уравнения; – способность обосновать применение теоретических знаний к решению конкретных задач
	умеет (продвинутый)	применять численные методы высшей математики для решения экономических задач	Умение осуществлять сбор, анализ и обработку экспериментальных данных для решения конкретных задач; умение систематизировать полученную информацию	– способность найти подходящий численный метод решения экономической задачи
	владеет (высокий)	методами сбора и подготовки информации для проведения численного и экспериментального исследования	Владение навыками решения задачи численными методами в пакете Mathcad.	– способность построить модель экономического процесса; – найти решение данной задачи, используя пакет Mathcad.;

				проанализировать полученные результаты и обосновать полученные выводы
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	знает (пороговый уровень)	необходимый инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.	Знает современные программные офисные средства по подготовке отчетов по выполненным расчётам	– способен использовать программные средства Microsoft Office для подготовки отчетов и презентаций по выполненным расчетам
	умеет (продвинутый)	применять численные методы для решения математически формализованных задач на компьютерах	Умение решать, оформлять и представлять решение конкретных задач	– способен решить, оформить и презентовать решение конкретной задачи
	владеет (высокий)	навыками программирования численных методов решения математически формализованных задач на компьютерах	Владеет навыками решения конкретных задач с использованием специальных математических пакетов, а также владеет навыками подготовки отчетов в соответствующих средах	– способен выбрать инструментальные средства для представления информации, подготовить и обосновать отчет по теме исследования, установить причинно-следственные связи и презентовать данный отчет

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	0-60	61-74	75-84	85-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2	3	4	5
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

Оценочные средства для проверки сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Задание
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Решить методом хорд и методом касательных уравнение: $0,5^x + 1 = (x - 3)^3 .$
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального	Решить систему двух нелинейных уравнений методом Ньютона:

исследования	$\begin{cases} \sin(x + 5) - 2y = 1,3 \\ 5x + \cos y = 4 \end{cases}$																				
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Построить по имеющимся данным интерполяционный многочлен Лагранжа в точке $x=0,702$: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x</td><td>0,43</td><td>0,48</td><td>0,55</td><td>0,62</td><td>0,71</td><td>0,75</td><td>0,78</td><td>0,82</td><td>0,85</td></tr> <tr> <td>y</td><td>1,63</td><td>1,73</td><td>1,87</td><td>2,03</td><td>2,22</td><td>2,35</td><td>2,67</td><td>3,55</td><td>3,75</td></tr> </table>	x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,71	0,75	0,78	0,82	0,85	y	1,63	1,73	1,87	2,03	2,22	2,35	2,67	3,55	3,75
x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,71	0,75	0,78	0,82	0,85												
y	1,63	1,73	1,87	2,03	2,22	2,35	2,67	3,55	3,75												

III. Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

Текущая аттестация по дисциплине «Численный анализ» проводится в форме контрольных мероприятий (тесты, практические задания, индивидуальные домашние задания, контрольные работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация

студентов по дисциплине «Численный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – зачет (3 семестр), состоящий из устного опроса в форме собеседования.

IV. Оценочные средства по промежуточной аттестации и критерии оценки

Вопросы к экзамену

1. Источники погрешностей при численном решении задачи.
2. Пример алгоритма, неустойчивого к погрешностям округления.
3. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность вычисления значения функции как функция погрешностей ее аргументов.
4. Способы приближения функций. Интерполирование. Метод наименьших квадратов.
5. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
6. Разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона.
7. Интерполирование с кратными узлами.
8. Конечные разности. Свойства конечных разностей.
9. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона с конечными разностями.
10. Первая и вторая интерполяционные формулы Гаусса с конечными разностями.
11. Численное дифференцирование.
12. Интерполяционный кубический сплайн.
13. Выражение коэффициентов сплайна через моменты.
14. Построение системы линейных уравнений относительно моментов.
15. Выражение коэффициентов сплайна через наклоны.
16. Построение системы линейных уравнений относительно наклонов.
17. Решение системы с трехдиагональной матрицей методом прогонки.
18. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.

19. Оценка погрешности квадратурных формул Ньютона-Котеса.
20. Симметричные квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
21. Квадратурные формулы левосторонних прямоугольников, правосторонних прямоугольников, центральных прямоугольников, трапеций и Симпсона.
22. Составные квадратурные формулы.
23. Правило Рунге практической оценки погрешности квадратурной формулы.
24. Численное интегрирование с помощью интерполяционного кубического сплайна, выраженного через моменты.
25. Численное интегрирование с помощью интерполяционного кубического сплайна, выраженного через наклоны.
26. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
27. LU -разложение квадратной матрицы.
28. Метод квадратного корня.
29. Ортогональное преобразование отражения. QR -разложение.
30. Двухслойные итерационные методы.
31. Метод простой итерации.
32. Метод Якоби.
33. Метод Зейделя.
34. Метод последовательной релаксации.

Критерии оценки студента на зачете / экзамене по дисциплине

«Численный анализ»

(промежуточная аттестация – экзамен)

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
--------------------------------------	--	--

85-100	<i>зачтено/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	<i>зачтено/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	<i>зачтено/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.
0-60	<i>незачтено/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация по дисциплине «Численный анализ» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, экспресс контрольной, индивидуального домашнего задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Контрольная работа является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, а соответствующий раздел практикума неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать контрольную работу один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

Вопросы, выносимые на контрольные работы

Контрольная работа предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

Примерный вариант контрольной работы:

1. Решить методом хорд и методом касательных уравнение:

$$0,5^x + 1 = (x - 3)^3.$$

2. Решить систему уравнений методом простой итерации, методом Зейделя с точностью до $\varepsilon = 0,001$:

$$\begin{cases} 0,31x_1 - 0,45x_2 - 0,2x_3 = 1,98 \\ 0,5x_1 + 0,75x_2 - 0,42x_3 = 2,34 \\ 0,2x_1 - 0,39x_2 + 0,76x_3 = 0,56 \end{cases}$$

3. Решить систему двух нелинейных уравнений методом Ньютона:

$$\begin{cases} \sin(x + 5) - 2y = 1,3 \\ 5x + \cos y = 4 \end{cases}$$

4. Построить по имеющимся данным интерполяционный многочлен Лагранжа в точке $x=0,702$:

x	0,43	0,48	0,55	0,62	0,71	0,75	0,78	0,82	0,85
y	1,6359	1,7323	1,8768	2,0304	2,2284	2,3597	2,6797	3,5597	3,75973

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Описание
--------	----------

<i>отлично</i>	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.
<i>хорошо</i>	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
<i>удовлетворительно</i>	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
<i>неудовлетворительно</i>	Задания не выполнены или задания выполнены частично (менее 50 процентов), имеются грубые ошибки.