

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.04.2022 16:07:38
Уникальный программный ключ:
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Выбрана
на заседании кафедры



Утверждена
Советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования
20 января 2021 г.
протокол № 6
Председатель Карх Д.А.
(подпись)

25.12.2020 г.
протокол № 3
Зав. кафедрой Стариков Е.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Методы вычислений
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2021
Разработана:	
Доцент, к.ф.м.н.	
Суегов Александр Павлович	

Екатеринбург
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	10
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование компетентности в области использования численных методов при исследовании математических моделей, приводящих к задачам линейной алгебры, многомерной оптимизации, дифференциальным уравнениям, случайным процессам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 5						
Зачет с оценкой	180	56	28	28	124	5

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ИД-1.ОПК-2 Знать: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных.

ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ИД-2.ОПК-2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
	ИД-3.ОПК-2 Иметь практический опыт: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
организационно-управленческий	
ПК-8 Постановка задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества	ИД-1.ПК-8 Знать: требования к системе.
	ИД-2.ПК-8 Уметь: формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения.
	ИД-3.ПК-8 Иметь практический опыт: определения функциональных рамок подсистемы; выбора шаблона описаний требований к подсистеме; определения процедуры приемки требований к подсистеме; определения критериев качества требований к подсистеме; определения методов промежуточного контроля качества требований к подсистеме; разработки рекомендаций по источникам требований к подсистеме.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
организационно-управленческий	
ПК-6 Разработка регламентов и аудит системы безопасности данных	ИД-1.ПК-6 Знать: законодательство Российской Федерации в области обеспечения безопасности и защиты персональных данных; методики разработки регламента аудита систем безопасности на уровне БД.

ПК-6 регламентов системы данных	Разработка и аудит безопасности	ИД-2.ПК-6 Уметь: разрабатывать комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности данных на уровне БД; оценивать степень защиты данных от угроз безопасности на уровне БД.
		ИД-3.ПК-6 Иметь практический опыт: выбора критериев оценки результатов аудита данных на уровне БД; разработки методик аудита системы безопасности данных на уровне БД; аудита системы безопасности и оценка ее эффективности.

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Часов				
Семестр 5		180					
Тема 1.	Основы теории погрешностей	21	1			20	
Тема 2.	Методы решения уравнений с одной неизвестной	26	2	2		22	
Тема 3.	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	33	7	4		22	
Тема 4.	Методы решения систем нелинейных уравнений	16	2	4		10	
Тема 5.	Аппроксимация функций и численное дифференцирование	14	2	2		10	
Тема 6.	Численное интегрирование	4	2	2			
Тема 7.	Методы оптимизации.	30	4	6		20	
Тема 8.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	8	4	4			
Тема 9.	Метод Монте-Карло	28	4	4		20	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Темы 1, 2	Домашняя контрольная работа №1 (Приложение 4)	10 вариантов. Контрольная содержит одно задание на нахождение корня уравнения одним из изученных методов	Задание, и вся контрольная, соответственно, оценивается в 10 баллов
Темы 3, 4	Домашняя контрольная работа №2 (Приложение 4)	10 вариантов. Вариант состоит из одного задания на решение системы уравнений одним из изученных методов	10 баллов за задание (контрольную)
Темы 5, 6	Домашняя контрольная работа №3 (Приложение 4)	10 вариантов. Вариант состоит из одного задания на нахождение приближенного значения определенного интеграла	10 баллов за задание (контрольную)

Темы 7, 6	Домашняя контрольная работа №4 (Приложение 4)	10 вариантов. Вариант состоит из одного задания на нахождение приближенного решения задачи Коши.	10 баллов за задание (контрольную)
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
5 семестр (ЗаО)	Билет для зачета с оценкой (Приложение 5)	Билет содержит 1 теоретический вопрос и 2 задачи.	Максимально возможная оценка 100 баллов: верный ответ на теоретический вопрос - 40 баллов, верное решение каждой задачи - 30 баллов.

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Основы теории погрешностей Цели и задачи дисциплины. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Классификация и свойства погрешностей.</p>
<p>Тема 2. Методы решения уравнений с одной неизвестной Теорема Коши-Буняковского о промежуточных значениях непрерывной функции. Метод половинного деления. Идея лианеризации, Метод касательных (Метод Ньютона). Сжимающие отображения и итерационные методы.</p>
<p>Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений Конечные ("точные") методы решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ. Простая итерация, метод Гаусса-Зейделя, метод Качмаржа. Метод минимизации невязки. Неодоопределённые и переопределённые системы.</p>
<p>Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений Теорема о неподвижной точке. Сжимающие отображения. Метод Ньютона.</p>
<p>Тема 5. Аппроксимация функций и численное дифференцирование Понятие об интерполяции сеточных функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона, оценки погрешности интерполяции. Численное дифференцирование. Оценки погрешности.</p>
<p>Тема 6. Численное интегрирование Формулы Ньютона-Котеса. Правило Рунге оценки погрешности интегрирования. Квадратуры Гаусса.</p>
<p>Тема 7. Методы оптимизации. Теорема Вейерштрасса о существовании минимума и максимума. Теорема Ферма о необходимых условиях экстремума. Минимизация функции одной переменной. Безградиентные методы безусловной минимизации функций нескольких переменных. Градиентные методы безусловной минимизации функций нескольких переменных. Минимизация при наличии ограничений. Метод множителей Лагранжа. Метод штрафов.</p>
<p>Тема 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Задача Коши. Метод Эйлера решения ОДУ. Оценка погрешности. Методы Рунге-Кутты Неявные методы решения ОДУ Краевые задачи для ОДУ. Метод прогонки и метод стрельбы</p>
<p>Тема 9. Метод Монте-Карло Интегрирование методом Монте-Карло Связь случайных процессов и дифференциальных уравнений Метод Монте-Карло для решения вычислительно сложных задач</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 2. Методы решения уравнений с одной неизвестной</p>
<p>Применение методов решения уравнений с одной неизвестной.</p>
<p>Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений</p>
<p>Решение СЛАУ конечными методами Решение СЛАУ итерационными методами</p>
<p>Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений</p>
<p>Решение нелинейных систем уравнений</p>
<p>Тема 5. Аппроксимация функций и численное дифференцирование</p>
<p>Интерполяция методом Лагранжа. Приближённое вычисление производных.</p>
<p>Тема 6. Численное интегрирование</p>
<p>Интегрирование функции различными методами. Оценка погрешности интегрирования, сравнение методов.</p>

Тема 7. Методы оптимизации. Безградиентная минимизация функции нескольких переменных. Градиентная минимизация функции нескольких переменных Минимизация при наличии ограничений методом штрафов.
Тема 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Решение задачи Коши несколькими методами. Оценка погрешности, сравнение методов. Решение краевых задач для ОДУ
Тема 9. Метод Монте-Карло Вычисление объёмов методом Монте-Карло. Оценка точности, сравнение с обычными методами. Решение задачи коммивояжера методом Монте-Карло.

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Основы теории погрешностей Роль математических моделей и вычислительного эксперимента в познании
Тема 2. Методы решения уравнений с одной неизвестной Метод секущих и метод хорд для решения уравнений. Методы вычисления комплексных корней алгебраических уравнений
Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений Варианты конечных методов решения СЛАУ. Неопределённые и переопределённые системы.
Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений Метод минимизации невязки для решения систем уравнений
Тема 5. Аппроксимация функций и численное дифференцирование Интерполяция сплайнами
Тема 7. Методы оптимизации. Задачи линейного программирования и методы их решения. Метод наименьших квадратов.
Тема 9. Метод Монте-Карло Роль стохастического моделирования в исследованиях

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Курсовые работы не предусмотрены

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Материалы не предусмотрены

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Материалы не предусмотрены

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Пантелеев А. В., Кудрявцева И. А. Численные методы. Практикум. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ИНФРА-М, 2017. - 512 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/652316>
2. Гулин А.В., Мажорова О.С. Введение в численные методы в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/883943>
3. Миронова Л. И., Зенков А. В. Методы вычислений. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2014. - 112 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p481858.pdf>

Дополнительная литература:

1. Савенкова Н. П., Проворова О. Г., Мокин А. Ю. Численные методы в математическом моделировании. [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям ВО 01.03.04 "Прикладная математика" и 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии". - Москва: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2017. - 176 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/774278>
2. Иванов В. М. Численные методы.: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2003. - 112
3. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы.: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов. - Москва: БИНОМ, 2007. - 636

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Office 2016. Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации.