

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 20.06.2025 07:39:02
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
 Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
 "Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Вычислительная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизированных систем обработки информации и управления**

Учебный план b090301-ИИиЭС-25-4.plx
 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
 Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 64
 самостоятельная работа 80

Виды контроля в семестрах:
 зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст. преподаватель кафедры АСОИУ, Юрчишина Мария Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Вычислительная математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем обработки информации и управления

Зав. кафедрой Профессор, д.т.н. Бушмелева К.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Курс «Вычислительная математика» как средство решения прикладных задач является одним из вспомогательных для студентов данного направления. Главной целью является знакомство с численными методами, используемыми в вычислительном эксперименте, и получение навыков применения этих методов для решения типовых задач прикладной предметной области.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дискретная математика	
2.1.2	Математическая логика и теория алгоритмов	
2.1.3	Математический анализ	
2.1.4	Информатика	
2.1.5	Алгебра и геометрия	
2.1.6	Алгоритмические языки программирования	
2.1.7	Основы проектной деятельности	
2.1.8	Теория вероятности и математическая статистика	
2.1.9	Информационные технологии в ИВТ	
2.1.10	Интегралы и дифференциальные уравнения	
2.1.11	Объектно-ориентированное проектирование и программирование	
2.1.12	Методы оптимизации	
2.1.13	Технологии программирования	
2.1.14	Введение в профессиональную деятельность ИВТ	
2.1.15	Физика	
2.1.16	Основы программирования	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-12.1: Демонстрирует знания сетевых протоколов, систем хранения и анализа баз данных, теории баз данных, языков программирования и работы с базами данных, инструментов и методов верификации и проектирования структуры базы данных, инструментов и методов прототипирования пользовательского интерфейса, основ администрирования СУБД	
ПК-12.2: Верифицирует и разрабатывает структуру баз данных, согласовывает пользовательский интерфейс с заказчиком, устанавливает права доступа к файлам и папкам, алгоритмизирует деятельность	
ПК-12.3: Владеет навыками анализа результатов тестов, верификации структуры баз данных относительно архитектуры систем и требований заказчика к ним, описания общих требований к системе, объекта, автоматизируемого системой, определения ограничений системы, планирования проектных работ, разработки структуры баз данных интеллектуальных/информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией	

ПК-11.1: Демонстрирует знания архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, методов системного анализа, основ современных операционных систем и систем управления базами данных, методов выявления требований, программных средств и платформ инфраструктуры информационных технологий организаций, методик и средств описания и моделирования бизнес-процессов, методов оценки качества программных продуктов, инструментов и методов проектирования и верификации архитектуры вычислительных систем, языков программирования и работы с базами данных, современных методик тестирования разрабатываемых систем, инструментов и методов проектирования и верификации структур баз данных, разработки пользовательской документации, оценки качества и эффективности интеллектуальных/информационных систем

ПК-11.2: Разрабатывает и верифицирует структуру баз данных, строит схемы причинно-следственных связей, проектирует архитектуру интеллектуальных/информационных систем, алгоритмизирует деятельность, кодирует на языках программирования, тестирует результаты прототипирования, выполняет параметрическую настройку, устанавливает права доступа к файлам и папкам

ПК-7.1: Демонстрирует знания способов анализа требований при проектировании программного обеспечения, инструментов и методов технической, технологической, информационной, программной, организационно-методической разработки компонентов интеллектуальных/информационных систем

ПК-4.1: Демонстрирует знания современных подходов и стандартов автоматизации организации, современных методик рефакторинга и основ реинжиниринга бизнес-процессов организации и/или в перспективных интеллектуальных/информационных системах

ПК-4.2: Поддерживает реинжиниринг и рефакторинг при появлении изменений в бизнес-процессах и/или в перспективных интеллектуальных/информационных системах

ПК-3.1: Демонстрирует знания возможностей типовой интеллектуальной/информационной системы, предметной области автоматизации, инструментов и методов моделирования бизнес-процессов, современных подходов и стандартов автоматизации организации, инструментов и методов проектирования архитектуры интеллектуальных/информационных систем, архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, языков программирования и работы с базами данных

ПК-3.2: Выполняет проектирование и верифицирование архитектуры интеллектуальных/информационных систем, кодирование на языках программирования, верифицирование структуры программного кода, разрабатывает и верифицирует структуру баз данных, проводит анкетирование и интервьюирование

ПК-2.1: Демонстрирует знания теории тестирования, методов оценки качества программных систем, международных стандартов на структуру документов, нормативных и методических материалов к системам

ПК-2.2: Осуществляет разработку технико-экономического обоснования проектных решений и структуры типовых документов, алгоритмизацию деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.1	сущности и значения информации в развитии современного общества;
3.1.2	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.1.3	основные понятия и разделы вычислительной математики – основные точные и приближенные методы вычислений;
3.1.4	алгоритмы и условия применения основных численных методов;
3.1.5	технологии вычислительного эксперимента.
3.2	Уметь:
3.2.1	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
3.2.2	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального
3.2.3	реализовать алгоритмы численных методов;
3.2.4	оценивать адекватность полученных результатов;
3.2.5	выбрать наиболее эффективный метод, исходя из поставленной задачи;
3.2.6	готовить презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;
3.2.7	готовить конспекты и проводить занятия по обучению сотрудников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение					
1.1	Численные методы в прикладной математике и естественных науках. Элементарная теория погрешности. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Численные методы в прикладной математике и естественных науках. Элементарная теория погрешности. /Ср/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 2. Нелинейные функции, уравнения и системы					
2.1	Уравнение с одним неизвестным, исследование и отделение корней. Дихотомия. Метод простых итераций. Процесс Эйткена. /Ср/	7	4	ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-11.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Уравнение с одним неизвестным, исследование и отделение корней. Дихотомия. Метод простых итераций. Процесс Эйткена. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-11.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Метод Ньютона и его модификации. Метод парабол. Решение нелинейных алгебраических уравнений. /Лек/	7	2	ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.4	Метод Ньютона и его модификации. Метод парабол. Решение нелинейных алгебраических уравнений. /Ср/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.5	Уравнение с одним неизвестным, исследование и отделение корней. Дихотомия. Метод простых итераций. Процесс Эйткена. Метод Ньютона и его модификации. Метод парабол. Решение нелинейных алгебраических уравнений /Лаб/	7	2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.6	Системы нелинейных уравнений, метод простых итераций и метод Ньютона . Решение систем нелинейных уравнений /Лек/	7	2	ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.7	Системы нелинейных уравнений, метод простых итераций и метод Ньютона . Решение систем нелинейных уравнений /Ср/	7	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.8	Системы нелинейных уравнений, метод простых итераций и метод Ньютона . Решение систем нелинейных уравнений /Лаб/	7	2	ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.9	Безусловная минимизация функции одной переменной. Методы золотого сечения, Ньютона, парабол. Нахождение минимума функции одной переменной. /Лек/	7	2	ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.10	Безусловная минимизация функции одной переменной. Методы золотого сечения, Ньютона, парабол. Нахождение минимума функции одной переменной. /Ср/	7	8	ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.11	Безусловная минимизация функции одной переменной. Методы золотого сечения, Ньютона, парабол. Нахождение минимума функции одной переменной. /Лаб/	7	5	ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.12	Безусловная минимизация функций нескольких переменных. Типы рельефов. Методы покоординатного, градиентного и наискорейшего спуска. Нахождение минимума функции двух переменных. /Лек/	7	4	ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.13	Безусловная минимизация функций нескольких переменных. Типы рельефов. Методы покоординатного, градиентного и наискорейшего спуска. Нахождение минимума функции двух переменных. /Ср/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.14	Безусловная минимизация функций нескольких переменных. Типы рельефов. Методы покоординатного, градиентного и наискорейшего спуска. Нахождение минимума функции двух переменных. /Лаб/	7	4	ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.15	/Контр.раб./	7	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Задания для контрольных работ
Раздел 3. Вычислительные задачи линейной алгебры						
3.1	Вычислительные задачи линейной алгебры, классификация методов и области их применения. Вычислительная обусловленность и её оценка. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Вычислительные задачи линейной алгебры, классификация методов и области их применения. Вычислительная обусловленность и её оценка. /Ср/	7	4	ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Прямые методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса и его модификации. Решение СЛАУ методом Гаусса. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.4	Прямые методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса и его модификации. Решение СЛАУ методом Гаусса. /Ср/	7	4	ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.5	Вычислительные задачи линейной алгебры, классификация методов и области их применения. Вычислительная обусловленность и её оценка. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса и его модификации. Решение СЛАУ методом Гаусса. /Лаб/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.6	LU-разложение и его применение для решения СЛАУ, вычисления определителей и обратных матриц. Метод квадратных корней. Решение СЛАУ методами LU и квадратных корней. /Лек/	7	2	ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

3.7	LU-разложение и его применение для решения СЛАУ, вычисления определителей и обратных матриц. Метод квадратных корней. Решение СЛАУ методами LU и квадратных корней. /Ср/	7	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.8	LU-разложение и его применение для решения СЛАУ, вычисления определителей и обратных матриц. Метод квадратных корней. Решение СЛАУ методами LU и квадратных корней. /Лаб/	7	1	ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.9	Итерационные методы решения СЛАУ. Методы Якоби и Зейделя, их сходимость. Методы релаксации. Методы решения СЛАУ, основанные на минимизации квадратичного функционала. Решение СЛАУ методами Якоби, Зейделя и релаксаций. /Лек/	7	2	ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.10	Итерационные методы решения СЛАУ. Методы Якоби и Зейделя, их сходимость. Методы релаксации. Методы решения СЛАУ, основанные на минимизации квадратичного функционала. Решение СЛАУ методами Якоби, Зейделя и релаксаций. /Ср/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.11	Итерационные методы решения СЛАУ. Методы Якоби и Зейделя, их сходимость. Методы релаксации. Методы решения СЛАУ, основанные на минимизации квадратичного функционала. Решение СЛАУ методами Якоби, Зейделя и релаксаций. /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
Раздел 4. Приближение функций						
4.1	Интерполяция. Многочлены Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности многочленной интерполяции. Многочлены Чебышева, минимизация погрешности интерполяции на чебышевском наборе узлов. Построение интерполяционных многочленов в форме Ньютона и Лагранжа. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-7.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.2	Интерполяция. Многочлены Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности многочленной интерполяции. Многочлены Чебышева, минимизация погрешности интерполяции на чебышевском наборе узлов. Построение интерполяционных многочленов в форме Ньютона и Лагранжа. /Ср/	7	8	ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

4.3	Интерполяция. Многочлены Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности многочленной интерполяции. Многочлены Чебышева, минимизация погрешности интерполяции на чебышевском наборе узлов. Построение интерполяционных многочленов в форме Ньютона и Лагранжа. /Лаб/	7	4	ПК-11.2 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.4	Эрмитова интерполяция. Кусочно-многочленная интерполяция. Интерполяция сплайнами. Многомерная интерполяция. Построение многочлена Эрмита. Построение сплайна. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.5	Эрмитова интерполяция. Кусочно-многочленная интерполяция. Интерполяция сплайнами. Многомерная интерполяция. Построение многочлена Эрмита. Построение сплайна. /Ср/	7	3	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.6	Среднеквадратичное приближение. Метод наименьших квадратов. Наилучшее равномерное приближение. Построение наилучшего равномерного приближения. /Лек/	7	2	ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.7	Среднеквадратичное приближение. Метод наименьших квадратов. Наилучшее равномерное приближение. Построение наилучшего равномерного приближения. /Ср/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование						
5.1	Численное дифференцирование, построение формул и оценка погрешностей. Формулы Рунге для оценки погрешности и уточнения результата. Вычисление производных различных порядков и оценка погрешности по формуле Рунге. /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.2	Численное дифференцирование, построение формул и оценка погрешностей. Формулы Рунге для оценки погрешности и уточнения результата. Вычисление производных различных порядков и оценка погрешности по формуле Рунге. /Ср/	7	4	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5.3	Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, наиболее употребительные формулы и оценка их остаточного члена. Оценка эффективного порядка точности. Численное интегрирование по формулам Ньютона-Котеса и оценка погрешности по формуле Рунге. /Лек/	7	2	ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.4	Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, наиболее употребительные формулы и оценка их остаточного члена. Оценка эффективного порядка точности. Численное интегрирование по формулам Ньютона-Котеса и оценка погрешности по формуле Рунге. /Ср/	7	4	ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.5	Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, наиболее употребительные формулы и оценка их остаточного члена. Оценка эффективного порядка точности. Численное интегрирование по формулам Ньютона-Котеса и оценка погрешности по формуле Рунге. /Лаб/	7	2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-12.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.6	/Реф/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	
5.7	/ЗачётСОц/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-7.1 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Вопросы к зачёту

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Воеводин В. В.	Вычислительная математика и структура алгоритмов: Учебник	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010, электронный ресурс	1
Л1.2	Пантина И. В., Синчуков А. В.	Вычислительная математика: Учебник	Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Устинов С. М., Зимницкий В. А.	Вычислительная математика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 220100 "Системный анализ и управление" и 230100 "информатика и вычислительная"	СПб.: БХВ-Петербург, 2009	15
Л2.2	Лебедев В. И.	Функциональный анализ и вычислительная математика: Учебное пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Копченкова Н. В., Марон И. А.	Вычислительная математика в примерах и задачах	Москва: Лань, 2009, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ВИНИТИ (База данных Всероссийского института научной и технической информации) http://www.viniti.ru			
Э2	ВНТИЦ - база данных научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и диссертаций http://www.rntd.citis.ru/			
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России http://www.gpntb.ru			
Э4	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН http://www.spsl.nsc.ru			
Э5	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/			
Э6	Электронный журнал "Вестник кибернетики" http://jc.surgu.ru/index.php/ru/			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office.			
6.3.1.2	Интерпретатор языка Python 2.7 и выше, компилятор MinGW 4 и выше, среда разработки Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (свободно-распространяемое программное обеспечение).			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.			
-----	---	--	--	--

