

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 18:26:08  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Вычислительная математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматизированных систем обработки информации и управления</b>		
Учебный план	bz090301-АСОИУ-22-4.plx 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты 4	
аудиторные занятия	20		
самостоятельная работа	120		
часов на контроль	4		

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	120	120	120	120
Часы на контроль	4	4	4	4
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): Автоматизированные системы обработки информации и управления  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизированных систем обработки информации и управления**

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Бушмелева Кия Иннокентьевна

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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	Алгоритмические языки программирования
2.1.6	Алгебра и геометрия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Проектирование и эксплуатация АСОИУ
2.2.2	Интеллектуальные системы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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, выявления потребностей требований к системе и их интересов, 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, устанавливать 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: Поддерживать 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	

<b>ПК-2.1:</b> Демонстрирует знания теории тестирования, методов оценки качества программных систем, международных стандартов на структуру документов требований, нормативных и методических материалов к системам
<b>ПК-2.2:</b> Осуществляет разработку технико-экономического обоснования проектных решений и структуры типовых документов, алгоритмизацию деятельности
<b>ОПК-2.1:</b> Демонстрирует знания в области состава и функциональных возможностей современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в части анализа, проектирования и разработки информационных и автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-2.2:</b> Выбирает и использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, на всех стадиях жизненного цикла информационных и автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-2.3:</b> Владеет способностью применять информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>
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 технологию вычислительного эксперимента.
<b>3.2 Уметь:</b>
3.2.1 работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
3.2.2 применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
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.
<b>3.3 Владеть:</b>
3.3.1 Владеть:
3.3.2 культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
3.3.3 основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации;
3.3.4 методикой реализации численных методов средствами языков программирования высокого уровня;
3.3.5 методикой применения численных алгоритмов на современной вычислительной технике.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>					
1.1	Численные методы в прикладной математике и естественных науках. Элементарная теория погрешности. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 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/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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	

	<b>Раздел 2. Нелинейные функции, уравнения и системы</b>				
2.1	Уравнение с одним неизвестным, исследование и отделение корней. Дихотомия. Метод простых итераций. Процесс Эйткена. /Ср/	4	6	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	/Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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/	4	0,5	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/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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/	4	2	ОПК-2.3 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/	4	0,5	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/	4	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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/	4	1	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/	4	0,5	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/	4	12	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/	4	2	ОПК-2.3 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/	4	0,5	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/	4	12	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/	4	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	
2.15	/Контр.раб./	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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
<b>Раздел 3. Вычислительные задачи линейной алгебры</b>						
3.1	Вычислительные задачи линейной алгебры, классификация методов и области их применения. Вычислительная обусловленность и её оценка. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 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/	4	6	ОПК-2.3 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/	4	0,5	ОПК-2.3 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/	4	6	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/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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/	4	0,5	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/	4	6	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/	4	1	ОПК-2.3 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/	4	0,5	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/	4	6	ОПК-2.3 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/	4	1	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	
<b>Раздел 4. Приближение функций</b>						

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/	4	0,5	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/	4	12	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/	4	1	ОПК-2.3 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/	4	1	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/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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/	4	0,5	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/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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	



	<b>Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование</b>					
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/	4	0,5	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/	4	12	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/	4	0,5	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/	4	6	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/	4	1	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/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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	Темы рефератов

5.7	/Зачёт/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>						
<b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>						
Представлены отдельным файлом						
<b>5.2. Темы письменных работ</b>						
Представлены отдельным файлом						
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>						
Представлены отдельным файлом						
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>						
<b>6.1.1. Основная литература</b>						
	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
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>						
	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
<b>6.1.3. Методические разработки</b>						
	Авторы, составители	Заглавие			Издательство, год	Колич-во
	Авторы, составители	Заглавие			Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Копченова Н. В., Марон И. А.	Вычислительная математика в примерах и задачах			Москва: Лань, 2009, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>						

Э1	ВИНИТИ (База данных Всероссийского института научной и технической информации)
Э2	ВНТИЦ - база данных научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и диссертаций
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России
Э4	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН
Э5	КиберЛенинка - научная электронная библиотека
Э6	Электронный журнал "Вестник кибернетики"
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
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).
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Учебные аудитории
7.2	для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.
7.3	Требуется персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.