

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
инклюзивного высшего образования


«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

Ковалева М.А.


« 31 » августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерный анализ

образовательная программа направления подготовки
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"
Б1.В.08 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая
участниками образовательных отношений

Профиль подготовки
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 3 семестр 6

Москва
2020 г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность


_____ подпись

Петрунина Е.В. «22» августа 2020 г.
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность


_____ подпись


Истомина Т.В. «23» августа 2020 г.
Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/  Петрунина Е.В. «26» августа 2020 г.
подпись Ф.И.О. Дата


СОГЛАСОВАНО

Начальник
Учебного отдела

«21» августа 2020 г.  Дмитриева И. Г.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан
факультета

«26» августа 2020 г.  Петрунина Е.В.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий
библиотекой

«26» августа 2020 г. _____ Ахтырская В.А.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО
ОДОБРЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГГЭУ
Пр. № от «26» августа 2020 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение студентами теоретических знаний и практических умений и навыков разработки задач компьютерного анализа.

Задачи:

- овладение знаниями о методах решения задач компьютерного анализа;
- приобретение практических навыков о разработке задач компьютерного анализа.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1. Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. Знает передовые научные достижения в области своих научных интересов; основные методы и средства сбора, алгоритмы обработки и интерпретации данных современных научных исследований.
	ПК-1.2. Умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; объективно оценивать результаты научных разработок, выполненных другими специалистами; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач.
	ПК-1.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами сбора, обработки и интерпретации данных; данными современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; навыками формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.
	ПК-2.2. Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.
	ПК-2.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Компьютерный анализ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока «Дисциплин (модулей)» Б1. Изучение учебной дисциплины «Компьютерный анализ» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении предшествующих курсов: «Языки и методы

программирования», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Теория формальных языков». Изучение учебной дисциплины необходимо для освоения таких дисциплин, как «Интеллектуальные информационные системы», «Функциональное и логическое программирование» и др.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Компьютерный анализ» составляет 3 з.е. /108 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	3 курс, 6 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	54	54
Лекции	22	22
Практические занятия	30	30
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	54	54
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	2	2
Экзамен		
Итого:	108/3	108/3

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Раздел 1. Общая теория систем, системный и компьютерный анализ.	Системный и компьютерный анализ. Общая характеристика задач компьютерного анализа. История становления теории систем. Основные понятия общей теории систем. Общая классификация систем. Аксиомы и законы общей теории систем.	ПК-1, ПК-2
2.	Раздел 2. Нелинейные процессы и методы проведения компьютерного анализа.	Методики проведения системного и компьютерного анализа. Нелинейные процессы и хаос. Проблемы компьютерного анализа при рассмотрении нелинейных процессов.	ПК-1, ПК-2
3.	Раздел 3. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.	Модель фрактала времен и метод исчисления прогнозных оценок хаоса. Синергетический аспект обоснования технологии для исчисления хаоса в нелинейных процессах.	ПК-1, ПК-2
4.	Раздел 4. Инструменты нелинейной алгебры и	Инструменты нелинейной алгебры и арифметики для объектов синергетических систем. Операции нелинейной алгебры: объединение, пересечение и дополнение.	ПК-1, ПК-2

	арифметики в компьютерном анализе.	Операции нелинейной арифметики для сложения, вычитания, умножения и деления синергетических объектов.	
5.	Раздел 5. Прогнозирование нелинейных процессов в компьютерном анализе.	Метод прогнозирования нелинейных процессов при проведении компьютерного анализа.	ПК-1, ПК-2
6.	Раздел 6. Оптимальный выбор альтернатив в нелинейных процессах при проведении компьютерного анализа.	Понятийный аппарат и техника моделирования оптимизационной задачи для нелинейного компьютерного анализа. Синергетическая парадигма в нелинейном компьютерном анализе.	ПК-1, ПК-2
7.	Раздел 7. Игровые задачи принятия решений в компьютерном анализе.	Информация как ресурс, обеспечивающий управление информационной технологией и выбор метода обработки данных. Принятие решений при проведении нелинейного компьютерного анализа.	ПК-1, ПК-2
8.	Раздел 8. Система ограничений при разработке нелинейных оптимизационных задач компьютерного анализа.	Система аксиом и правил вывода, используемых при разработке нелинейных задач компьютерного анализа. Ограничения в модели нелинейной задачи оптимального программирования. Постановка общей нелинейной оптимизационной задачи компьютерного анализа и техника ее моделирования.	ПК-1, ПК-2
9.	Раздел 9. Аксиомы и правила вывода неклассического вариационного исчисления для решения нелинейных задач компьютерного анализа.	Классическая механика как основа для построения классического вариационного исчисления. Вариационное исчисление для решения нелинейных вариационных задач нелинейного компьютерного анализа.	ПК-1, ПК-2

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Раздел 1. Общая теория систем, системный и компьютерный анализ.	4	4	6	14	Устный опрос, семинар.
2.	Раздел 2. Нелинейные процессы и методы	4	4	6	14	Устный опрос, семинар.

	проведения компьютерного анализа.					
3.	Раздел 3. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.	2	4	6	12	Устный опрос, семинар.
4.	Раздел 4. Инструменты нелинейной алгебры и арифметики в компьютерном анализе.	2	4	6	12	Устный опрос, семинар.
5.	Раздел 5. Прогнозирование нелинейных процессов в компьютерном анализе.	2	4	6	12	Устный опрос, семинар.
6.	Раздел 6. Оптимальный выбор альтернатив в нелинейных процессах при проведении компьютерного анализа.	2	4	6	12	Устный опрос, семинар.
7.	Раздел 7. Игровые задачи принятия решений в компьютерном анализе.	2	2	6	10	Устный опрос, семинар.
8.	Раздел 8. Система ограничений при разработке нелинейных оптимизационных задач компьютерного анализа.	2	2	6	10	Устный опрос, семинар.
9.	Раздел 9. Аксиомы и правила вывода неклассического вариационного исчисления исчисление для решения нелинейных задач компьютерного анализа.	2	2	6	10	Устный опрос, семинар.
	Зачет		2		2	
	Итого:	22	32	54	108	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 6 семестре
6 семестр		
Раздел 1. Общая теория систем, системный и компьютерный анализ.		
1.	Системный и компьютерный анализ.	4

2.	Общая характеристика задач компьютерного анализа	
3.	История становления теории систем.	
4.	Основные понятия общей теории систем.	
5.	Общая классификация систем.	
6.	Аксиомы и законы общей теории систем.	
Раздел 2. Нелинейные процессы и методы проведения компьютерного анализа.		
8.	Методики проведения системного и компьютерного анализа.	4
9.	Нелинейные процессы и хаос.	
10.	Проблемы компьютерного анализа при рассмотрении нелинейных процессов.	
Раздел 3. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.		
11.	Модель фрактала времен и метод исчисления прогнозных оценок хаоса.	2
12.	Синергетический аспект обоснования технологии для исчисления хаоса в нелинейных процессах.	
Раздел 4. Инструменты нелинейной алгебры и арифметики в компьютерном анализе.		
13.	Инструменты нелинейной алгебры и арифметики для объектов синергетических систем. Операции нелинейной алгебры: объединение, пересечение и дополнение.	2
14.	Операции нелинейной арифметики для сложения, вычитания, умножения и деления синергетических объектов.	
Раздел 5. Прогнозирование нелинейных процессов в компьютерном анализе.		
15.	Метод прогнозирования нелинейных процессов при проведении компьютерного анализа.	2
Раздел 6. Оптимальный выбор альтернатив в нелинейных процессах при проведении компьютерного анализа.		
16.	Понятийный аппарат и техника моделирования оптимизационной задачи для нелинейного компьютерного анализа.	2
17.	Синергетическая парадигма в нелинейном компьютерном анализе.	
Раздел 7. Игровые задачи принятия решений в компьютерном анализе.		
18.	Информация как ресурс, обеспечивающий управление информационной технологией и выбор метода обработки данных.	2
19.	Принятие решений при проведении нелинейного компьютерного анализа.	
Раздел 8. Система ограничений при разработке нелинейных оптимизационных задач компьютерного анализа.		
20.	Система аксиом и правил вывода, используемых при разработке нелинейных задач компьютерного анализа.	2
21.	Ограничения в модели нелинейной задачи оптимального программирования.	
22.	Постановка общей нелинейной оптимизационной задачи компьютерного анализа и техника ее моделирования.	
Раздел 9. Аксиомы и правила вывода неклассического вариационного исчисления и исчисление для решения нелинейных задач компьютерного анализа.		
23.	Классическая механика как основа для построения классического вариационного исчисления.	2
24.	Вариационное исчисление для решения нелинейных вариационных задач нелинейного компьютерного анализа.	

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов в 6 семестре
6 семестр		
Раздел 2. Нелинейные процессы и методы проведения компьютерного анализа.		
1.	Нелинейные процессы и хаос.	4
Раздел 3. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.		
2.	Модель фрактала времен и метод исчисления прогнозных оценок хаоса.	4
Раздел 4. Инструменты нелинейной алгебры и арифметики в компьютерном анализе.		
3.	Операции нелинейной арифметики для сложения, вычитания, умножения и деления синергетических объектов.	4
Раздел 5. Прогнозирование нелинейных процессов в компьютерном анализе.		
4.	Метод прогнозирования нелинейных процессов при проведении компьютерного анализа.	4
Раздел 6. Оптимальный выбор альтернатив в нелинейных процессах при проведении компьютерного анализа.		
5.	Техника моделирования оптимизационной задачи для нелинейного компьютерного анализа.	4
Раздел 7. Игровые задачи принятия решений в компьютерном анализе.		
6.	Принятие решений при проведении нелинейного компьютерного анализа.	4
Раздел 8. Система ограничений при разработке нелинейных оптимизационных задач компьютерного анализа.		
7.	Постановка общей нелинейной оптимизационной задачи компьютерного анализа и техника ее моделирования.	2
Раздел 9. Аксиомы и правила вывода неклассического вариационного исчисления		
исчисление для решения нелинейных задач компьютерного анализа.		
8.	Классическая механика как основа для построения классического вариационного исчисления.	2
9.	Вариационное исчисление для решения нелинейных вариационных задач нелинейного компьютерного анализа.	2

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
Раздел 1. Общая теория систем, системный и компьютерный анализ.					
1.	Системный и компьютерный анализ.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
2.	Общая характеристика задач компьютерного анализа	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
3.	История становления теории	Самостоятельное изучение разделов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос

	систем.	Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.			
4.	Основные понятия общей теории систем.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
5.	Общая классификация систем.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
6.	Аксиомы и законы общей теории систем.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 2. Нелинейные процессы и методы проведения компьютерного анализа.					
8.	Методики проведения системного и компьютерного анализа.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
9.	Нелинейные процессы и хаос.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
10.	Проблемы компьютерного анализа при рассмотрении нелинейных процессов.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 3. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.					
11.	Модель фрактала времен и метод исчисления прогнозных оценок хаоса.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
12.	Синергетический аспект обоснования технологии для исчисления хаоса в нелинейных процессах.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	4	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 4. Инструменты нелинейной алгебры и арифметики в компьютерном анализе.					
13.	Инструменты нелинейной алгебры и арифметики для	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос

	объектов синергетических систем. Операции нелинейной алгебры: объединение, пересечение и дополнение.	Оформление отчетов.			
14.	Операции нелинейной арифметики для сложения, вычитания, умножения и деления синергетических объектов.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	4	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 5. Прогнозирование нелинейных процессов в компьютерном анализе.					
15.	Метод прогнозирования нелинейных процессов при проведении компьютерного анализа.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	6	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 6. Оптимальный выбор альтернатив в нелинейных процессах при проведении компьютерного анализа.					
16.	Понятийный аппарат и техника моделирования оптимизационной задачи для нелинейного компьютерного анализа.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
17.	Синергетическая парадигма в нелинейном компьютерном анализе.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	4	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 7. Игровые задачи принятия решений в компьютерном анализе.					
18.	Информация как ресурс, обеспечивающий управление информационной технологией и выбор метода обработки данных.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
19.	Принятие решений при проведении нелинейного	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка.	4	ПК-1, ПК-2	Устный опрос

	компьютерного анализа.	Работа с источниками. Оформление отчетов.			
Раздел 8. Система ограничений при разработке нелинейных оптимизационных задач компьютерного анализа.					
20.	Система аксиом и правил вывода, используемых при разработке нелинейных задач компьютерного анализа.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
21.	Ограничения в модели нелинейной задачи оптимального программирования.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	1	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
22.	Постановка общей нелинейной оптимизационной задачи компьютерного анализа и техника ее моделирования.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
Раздел 9. Аксиомы и правила вывода неклассического вариационного исчисления исчисление для решения нелинейных задач компьютерного анализа.					
23.	Классическая механика как основа для построения классического вариационного исчисления.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	2	ПК-1, ПК-2	Устный опрос
24.	Вариационное исчисление для решения нелинейных вариационных задач нелинейного компьютерного анализа.	Самостоятельное изучение разделов. Самоподготовка. Работа с источниками. Оформление отчетов.	4	ПК-1, ПК-2	Устный опрос

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Перечень основной литературы

1. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104344-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973927>

2. Мастяева, И. Н. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с. ISBN 978-5-905554-24-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/521453>.

5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Корнев, Г. Н. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-369-01532-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/538715>.

2. Соколов, Г. А. Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006729-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405699>

5.3 Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. 2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. 3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. 4. Экран для проектора

5.4 Электронные ресурсы

1. Открытый ПП SiLab.
2. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. www.krugosvet.ru
3. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>
4. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru>
5. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
6. Электронная библиотека URL: <https://znanium.com/>.
7. Электронная библиотека <https://biblio-online.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	«зачтено»
ЗНАТЬ		
1	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает основных теорем и формул математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.</p>	<p>Студент знает передовые научные достижения в области своих научных интересов; основные методы и средства сбора, алгоритмы обработки и интерпретации данных современных научных исследований.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание основных теорем и формул математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.</p>
УМЕТЬ		
2	<p>Студент не умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; объективно оценивать результаты научных разработок, выполненных другими специалистами; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач.</p> <p>Не умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.</p>	<p>Студент умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; объективно оценивать результаты научных разработок, выполненных другими специалистами; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач.</p> <p>Так же умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.</p>
ВЛАДЕТЬ		
3	<p>Студент не владеет методами, приемами, алгоритмами и способами сбора, обработки и интерпретации данных; данными современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; навыками формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p> <p>Не владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Студент владеет методами, приемами, алгоритмами и способами сбора, обработки и интерпретации данных; данными современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; навыками формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p> <p>Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p>
	Компетенции или их части не сформированы.	Компетенции или их части сформированы.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся - не предусмотрены.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

- Входное тестирование – не предусмотрено.
- Текущий контроль – устный опрос, семинар.
- Промежуточная аттестация – зачет.

9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрена

9.4. Вопросы к зачету

1. Общая теория систем, системный и компьютерный анализ.
2. Нелинейные процессы и методы проведения компьютерного анализа.
3. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.
4. Инструменты нелинейной алгебры и арифметики в компьютерном анализе.
5. Прогнозирование нелинейных процессов в компьютерном анализе.
6. Оптимальный выбор альтернатив в нелинейных процессах при проведении компьютерного анализа.
7. Теория хаоса и метод исчисления хаоса в нелинейных процессах.
8. Игровые задачи принятия решений в компьютерном анализе.
9. Система ограничений при разработке нелинейных оптимизационных задач компьютерного анализа.
10. Аксиомы и правила вывода классического вариационного исчисления и вариационное исчисление для решения нелинейных задач компьютерного анализа.
11. Принципы теории нелинейного оптимального управления для неклассических задач компьютерного анализа.

9.5. Вопросы к экзамену – не предусмотрены

9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
<i>Устный опрос, семинар</i>	<i>1-9</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>

