

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО -
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра Прикладной математики и информатики по областям

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебно-
методической работе
Хакимов Р.М.



«30» августа 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

образовательная программа направления подготовки
09.04.03 "Прикладная информатика"
Блок Б1.В.07 «Дисциплины (модули)», часть формируемая участниками
образовательных отношений

Профиль подготовки
Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 3

Москва
2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 916 от 19 сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. №48495.

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

_____ место работы, занимаемая должность



подпись

Истомина Т.В.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

_____ место работы, занимаемая должность



подпись

Белоглазов А.А.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 2 от «30» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ



подпись

Митрофанов Е.П.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник
учебного отдела
«30» августа 2021 г.

Дата



подпись

И.Г.Дмитриева
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПМИИ
«30» августа 2021 г.

Дата



подпись

Е.В. Петрунина
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая библиотекой
«30» августа 2021 г.

Дата



подпись

В.А. Ахтырская
Ф.И.О.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины: изучение математических методов прикладного анализа случайных данных, синтеза цифровых алгоритмов их обработки, развитие навыков, умения статистического моделирования и исследования процессов на ЭВМ, практического применения методов анализа для решения различных научных и технических задач в прикладных областях.

Задачи изучения дисциплины:

- закрепление знаний по математическим основам обработки данных;
- овладение современными методами компьютерного анализа случайных данных;
- приобретение опыта проведения анализа данных на ЭВМ.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-2 Способен формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок	ПК-2.1 Знает основные принципы и этапы построения математических моделей; границы возможностей существующих методов исследования объектов и процессов; модели бизнес-процессов организации для их оценки и последующей оптимизации на предприятиях прикладной области.
	ПК-2.2 Умеет обосновывать выбор математического аппарата, применяемого для формализации задач прикладной области; выдвигать гипотезы относительно элементов структуры или поведения систем, по которым существует недостаток исходной информации; принимать допущения относительно элементов структуры или поведения систем, которые требуют упрощенного представления при формальном описании; проектировать информационные процессы и системы с использованием современных инструментальных средств; проектировать инфраструктуру ИС прикладной области.
	ПК-2.3 Владеет приемами, применяемыми при формализации задач прикладной области, выполняемой с использованием различного математического аппарата; навыками формализованного описания этапов работы и оптимизации процесса разработки ИС и технологий предприятий прикладной области в условиях неопределенности и риска.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)»

Учебная дисциплина «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Математические инструментальные методы и модели систем поддержки принятия решений», «Методология и технология проектирования информационных систем» и «Высокоуровневое программирование».

Изучение учебной дисциплины «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» необходимо для изучения дисциплин «Методы и модели обработки биомедицинских данных», «Мобильные и кроссплатформенные информационные системы» и «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)».

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Объем дисциплины «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)» составляет 6 з.е./216 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
	Очная форма	1 курс 2 семестр
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	34	34
Лекции	12	12
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)		
Практические занятия	22	22
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)	8	8
Лабораторные занятия		
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)		
Самостоятельная работа обучающихся	108	108
В том числе, практическая подготовка (СРПП)	32	32
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет с оценкой	4	4
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	144 часов (4з.е.)	144 часов (4з.е.)

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Раздел 1. Введение в систему MATLAB	Введение. Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов. Примеры применение современных программных средств различного назначения. Требования к	ПК-2

		<p>разрабатываемым программным системам.</p> <p>Предмет, цели и задачи курса. Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Рабочий стол MATLAB. Первоначальные настройки MATLAB. Встроенная система помощи. Выполнение стандартных математических операций. Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные. Работа с М-файлами: создание, редактирование, управление. Синтаксис языка.</p>	
2.	<p>Раздел 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB</p>	<p>Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB. Быстрые способы задания векторов. Многомерные массивы. Стандартные матрицы. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами. Сортировка массивов. Сортировка элементов. Поиск наибольшего и наименьшего элемента. Операции над матрицами в MATLAB: алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами. Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения. Системы уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</p>	ПК-2
3.	<p>Раздел 3. Математическое моделирование систем и процессов.</p>	<p>Математическое моделирование систем и процессов. Символьные операции математического анализа: производные, интегралы, пределы, ряды, решение алгебраических и дифференциальных уравнений, прямые и обратны интегральные преобразования Фурье и Лапласа.</p> <p>Причины необходимости аппроксимации при работе с дискретными данными. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн.</p>	ПК-2
4.	<p>Раздел 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.</p>	<p>Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений.</p> <p>Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка. Конечно-разностные аналоги производных различных порядков. Погрешность аппроксимации. Сходимость численных процедур. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка. Решение систем ОДУ первого</p>	ПК-2

		<p>порядка: методы Эйлера, Рунге-Кутты.</p> <p>Применение конечных разностей для решения краевых задач на основе ОДУ.</p> <p>Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных</p>	
5.	<p>Раздел 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.</p>	<p>Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов. Спектральный анализ. Прямое и обратное преобразование Фурье.</p> <p>Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB.</p> <p>Фильтрация сигналов</p>	ПК-2
6.	<p>Раздел 6. Моделирование стохастических систем.</p>	<p>Примеры стохастических систем. Вероятностные законы, применяемые при моделировании технических систем.</p> <p>Имитационное моделирование. Применение метода Монте-Карло для определения статистических характеристик стохастической системы</p>	ПК-2

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование темы дисциплины	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа		Объем в часах	
		Л	в том числе ЛПП	ПЗ	в том числе ПЗПП	СР	в том числе СРПП	Всего	в том числе ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение в систему MATLAB	2		4		18	4	24	
2.	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	2		4		18	4	24	
3.	Математическое моделирование систем и процессов.	2		4	2	18	6	24	
4.	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.	2		4	2	18	6	24	
5.	Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.	2		4	2	18	6	24	
6.	Моделирование стохастических систем.	2		4	2	18	6	24	
	Зачет с оценкой			2				2	
	Итого:	12		24	8	108	32	144	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3 семестре
1 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Введение в систему MATLAB.		
1.	Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов. Примеры применение современных программных средств различного назначения. Требования к разрабатываемым программным системам.	2
РАЗДЕЛ 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB		
1.	Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB. Быстрые способы задания векторов. Многомерные массивы	2
РАЗДЕЛ 3. Математическое моделирование систем и процессов.		
1.	Математическое моделирование систем и процессов. Символьные операции математического анализа	2
РАЗДЕЛ 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.		
1.	Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений.	2
РАЗДЕЛ 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.		
1.	Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов. Спектральный анализ.	2
РАЗДЕЛ 6. Моделирование стохастических систем.		
1.	Примеры стохастических систем. Вероятностные законы, применяемые при моделировании технических систем.	2

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов в 3 семестре
1 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Введение в систему MATLAB		
1.	Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Рабочий стол MATLAB. Первоначальные настройки MATLAB. Встроенная система помощи. Выполнение стандартных математических операций.	4
РАЗДЕЛ 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB		
1.	Стандартные матрицы. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами.	4
2.	Сортировка массивов. Сортировка элементов. Поиск наибольшего и наименьшего элемента. Операции над матрицами в MATLAB: алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами.	
3.	Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения.	
РАЗДЕЛ 3. Математическое моделирование систем и процессов		
1.	Методы аппроксимации при работе с дискретными данными. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов.	4
РАЗДЕЛ 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений		
1.	Численные методы. Погрешность аппроксимации. Сходимость численных процедур. Метод Эйлера. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.	4
РАЗДЕЛ 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.		
1.	Прямое и обратное преобразование Фурье.	4
2.	Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB.	
РАЗДЕЛ 6. Моделирование стохастических систем.		
1.	Применение метода Монте-Карло для определения статистических характеристик стохастической системы.	4

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
1.	Введение в систему MATLAB	Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные	18	ПК-2	Устный опрос
2.	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	18	ПК-2	Устный опрос
3.	Математическое моделирование систем и процессов.	Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн	18	ПК-2	Устный опрос
4.	Алгоритмы численного решения	Численное решение дифференциальных	18	ПК-2	Устный опрос

	дифференциальных уравнений.	уравнений в частных производных			
5.	Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.	Фильтрация сигналов	18	ПК-2	Устный опрос
6.	Моделирование стохастических систем.	Имитационное моделирование	18	ПК-2	Устный опрос

2.8. Планы практической подготовки

Очная форма обучения

№	Наименование тем и элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма проведения (ЛПП, ПЗПП, ЛРПП, СРПП)	Кол-во часов 1 семестре
1.	Введение в систему MATLAB	ПЗПП	4
		СРПП	
2.	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	ПЗПП	4
		СРПП	
3.	Математическое моделирование систем и процессов.	ПЗПП	2
		СРПП	6
4.	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.	ПЗПП	2
		СРПП	6
5.	Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.	ПЗПП	2
		СРПП	6
6.	Моделирование стохастических систем.	ПЗПП	2
		СРПП	6
	Итого:	ПЗПП	8
		СРПП	32

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;

- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;

- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- используются элементы дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- при необходимости студенты с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- при проверке усвоения материала используются методики, не требующие выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);
- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);
- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов представляет собой обязательный вид деятельности, обеспечивающий успешное освоение образовательной программы высшего образования в соответствии с требованиями ФГОС.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по изучаемой дисциплине;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Основными принципами организации самостоятельной работы являются:

- принцип обратной связи, позволяющий осуществлять контроль и коррекцию действий студента;
- принцип развития интеллектуального потенциала студента (формирование алгоритмического, наглядно-образного, теоретического стилей мышления, умений принимать оптимальные или вариативные решения в сложной ситуации, умений обрабатывать информацию);
- принцип обеспечения целостности и непрерывности обучения (предоставление возможности последовательного выполнения заданий в пределах темы, дисциплины).

Основными видами самостоятельной работы по данной дисциплине являются подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе, подготовка к тесту, подготовка к экзамену.

Подготовка к практическому занятию требует поиска дополнительной информации по теме, которой будет посвящено занятие, что позволяет глубже разобраться в изучаемых вопросах и сформировать навык самостоятельного информационного поиска и анализа подобранного материала. При подготовке к практическим занятиям студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка:

- внимательно изучить основные вопросы темы практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных учебниках, нормативных документах и дополнительной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
- продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа проводится после изучения определенной темы (тем) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний.

Подготовка к тестированию. Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся. Задача тестирования - добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к изучению дополнительной литературы. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы, лекционного материала, конспектирование дополнительных источников. Чтение и запоминание текста индивидуально. Желательно сначала прочитать текст целиком, потом выделить в нем главные мысли, разделить текст на части, составить план текста, выделить логическую связь между этими пунктами и потом еще раз перечитать и пересказать.

Подготовка к опросу включает в себя повторение пройденного материала по теме предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к зачету. Подготовка к зачету осуществляется на протяжении всего периода освоения учебной дисциплины, но непосредственную подготовку в период промежуточной аттестации целесообразно осуществлять в два этапа. На первом из разных источников подбирается весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. При ознакомлении с каким-либо разделом учебника рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить логику и основную мысль автора. При вторичном чтении лучше акцентировать внимание на основных, ключевых вопросах темы. Можно составить краткий конспект, что позволит изученный материал быстро освежить в памяти перед экзаменом. Конспектирующему следует выделять понятия, категории, законы, принципы, идеи выводы, факты и т. д. Затем выявляются связи и отношения между этими компонентами текста. Технологические приемы конспектирования: выписки цитат; пересказ своими словами;

выделение идей и теорий; критические замечания; уточнения; собственные разъяснения; сравнение позиций; реконструкция текста в виде создания таблиц, рисунков, схем; описание связей и отношений; введение дополнительной информации и др. Хороший конспект отличается краткостью - не более 1/8 первичного текста, целевой направленностью, научной корректностью, ясностью, четкостью, понятностью. Важно отметить сложные и непонятные места, чтобы на консультации задать вопрос преподавателю. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется посредством текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль осуществляется на практических занятиях в ходе проверки отдельных видов самостоятельной работы, выполненной студентами. Промежуточный контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе промежуточной аттестации обучающихся.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой.

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

Не предусмотрены.

6.3. Курсовая работа

Не предусмотрена.

6.4. Вопросы к зачету

1. Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов.
2. Примеры применения современных программных средств различного назначения. Требования к разрабатываемым программным системам.
3. Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Синтаксис языка.
4. Выполнение стандартных математических операций.
5. Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные.
6. Работа с М-файлами: создание, редактирование, управление.
7. Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB.
8. Быстрые способы задания векторов.
9. Многомерные массивы.
10. Стандартные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами
11. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы.
12. Сортировка массивов. Сортировка элементов.
13. Поиск наибольшего и наименьшего элемента.
14. Операции над матрицами в MATLAB: алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами.
15. Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения.

16. Системы уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
17. Математическое моделирование систем и процессов.
18. Символьные операции математического анализа: производные, интегралы, пределы, ряды, решение алгебраических и дифференциальных уравнений, прямые и обратные интегральные преобразования Фурье и Лапласа.
19. Причины необходимости аппроксимации при работе с дискретными данными.
20. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов.
21. Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн.
22. Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений.
23. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка.
24. Конечно-разностные аналоги производных различных порядков.
25. Погрешность аппроксимации.
26. Сходимость численных процедур.
27. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.
28. Решение систем ОДУ первого порядка: методы Эйлера, Рунге-Кутты.
29. Применение конечных разностей для решения краевых задач на основе ОДУ.
30. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных
31. Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов.
32. Спектральный анализ. Прямое и обратное преобразование Фурье.
33. Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB.
34. Фильтрация сигналов
35. Примеры стохастических систем.
36. Вероятностные законы, применяемые при моделировании технических систем.
37. Имитационное моделирование.
38. Применение метода Монте-Карло для определения статистических характеристик стохастической системы

6.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены.

6.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2,3,4,5,6	ПК-2

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

7.1. Перечень основной литературы

1. Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов / Е. А. Черткова; под общей редакцией Е. А. Чертковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 195 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01429-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437242>
2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5.
— Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427449>

7.2.Перечень дополнительной литературы

3. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-103267-1 (online) - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227>

7.3.Программное обеспечение

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

7.4.Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

8. 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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Номер и дата протокола заседания кафедры	Перечень измененных пунктов	Подпись заведующего кафедрой