

**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
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<b>Лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)		
<b>Практические занятия</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
В том числе, практическая подготовка (СРПП)	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:</b>		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет с оценкой	<b>4</b>	<b>4</b>
Экзамен		
<b>Итого:</b> Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	<b>144</b> часов (4з.е.)	<b>144</b> часов (4з.е.)

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение в систему MATLAB	Введение. Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов. Примеры применения 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><b>Раздел 2.</b> 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><b>Раздел 3.</b> 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><b>Раздел 4.</b> 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-Кутта.</p> <p>Применение конечных разностей для решения краевых задач на основе ОДУ.</p> <p>Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных</p>	
5.	<p><b>Раздел 5.</b> 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><b>Раздел 6.</b> 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	
	<b>Зачет с оценкой</b>			2				2	
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>144</b>	

## 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3 семестре
1 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1. Введение в систему MATLAB.</b>		
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
<b>РАЗДЕЛ 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB</b>		
1.	Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB. Быстрые способы задания векторов. Многомерные массивы	2
<b>РАЗДЕЛ 3. Математическое моделирование систем и процессов.</b>		
1.	Математическое моделирование систем и процессов. Символьные операции математического анализа	2
<b>РАЗДЕЛ 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.</b>		
1.	Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений.	2
<b>РАЗДЕЛ 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.</b>		
1.	Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов. Спектральный анализ.	2
<b>РАЗДЕЛ 6. Моделирование стохастических систем.</b>		
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
<b>1 семестр</b>		
<b>РАЗДЕЛ 1. Введение в систему MATLAB</b>		
1.	Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Рабочий стол MATLAB. Первоначальные настройки MATLAB. Встроенная система помощи. Выполнение стандартных математических операций.	4
<b>РАЗДЕЛ 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB</b>		
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.	
<b>РАЗДЕЛ 3. Математическое моделирование систем и процессов</b>		
1.	Методы аппроксимации при работе с дискретными данными. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов.	4
<b>РАЗДЕЛ 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений</b>		
1.	Численные методы. Погрешность аппроксимации. Сходимость численных процедур. Метод Эйлера. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.	4
<b>РАЗДЕЛ 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB.</b>		
1.	Прямое и обратное преобразование Фурье.	4
2.	Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB.	
<b>РАЗДЕЛ 6. Моделирование стохастических систем.</b>		
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 прочесть 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