


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

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Прикладная математика и информатика
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПМИИ
Митрофанов Е.П.


подпись

«31» августа 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
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

Составители рабочей программы: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Истомина Т.В.
Ф.И.О.

«20» августа 2021 г.
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Белоглазов А.А. «21» августа 2021 г.
Ф.И.О. Дата

Согласовано:

Представитель работодателя или объединения работодателей
научный сотрудника, ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский
биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России

(должность, место работы),


подпись

Васильев Е.В. «26» августа 2021 г.
Ф.И.О. Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ


подпись

Митрофанов Е.П.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.
»

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /

Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /

Ф.И.О./

Содержание

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

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.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
ПК-2	<i>Знает</i>				
	Недостаточный уровень	ПК-2.1. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основных задач и этапов компьютерного анализа данных; моделей случайных процессов и их статистические характеристики; линейных систем и их описание; основ планирования вычислительного эксперимента; цифровых алгоритмов анализа данных; методов моделирования случайных последовательностей на ЭВМ и цифровой	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем.	Текущий контроль – устный опрос.

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴ Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

		фильтрации сигналов; основ анализа основных свойств случайных данных.			
Базовый уровень	ПК-2.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основных задачах и этапах компьютерного анализа данных.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем.	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ПК-2.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные задачи и этапы компьютерного анализа данных; модели случайных процессов и их статистические характеристики; линейные системы и их описание; основы планирования вычислительного эксперимента.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем.	Текущий контроль – устный опрос.	

Высокий уровень		<p>ПК-2.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает основные задачи и этапы компьютерного анализа данных; модели случайных процессов и их статистические характеристики; линейные системы и их описание; основы планирования вычислительного эксперимента.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание цифровых алгоритмов анализа данных; методов моделирования случайных последовательностей на ЭВМ и цифровой фильтрации сигналов; основ анализа основных свойств случайных данных.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем. 	Текущий контроль – устный опрос.
<i>Умеет</i>					

	<p>Базовый уровень</p>	<p>ПК-2.2. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные задачи и этапы компьютерного анализа данных; модели случайных процессов и их статистические характеристики; линейные системы и их описание; основы планирования вычислительного эксперимента. Показывает глубокое знание и понимание цифровых алгоритмов анализа данных; методов моделирования случайных последовательностей на ЭВМ и цифровой фильтрации сигналов; основ анализа основных свойств случайных данных.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем. 	<p>Текущий контроль – устный опрос.</p>
--	------------------------	---	---	---	---

	Средний уровень	<p>ПК-2.2. Студент умеет самостоятельно применять в прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники.</p> <p>Студент умеет решать задачи проектной и научно-исследовательской деятельности, включая разработку алгоритмов статистической обработки сигналов с использованием современных информационных и компьютерных технологий.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем. 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	<p>ПК-2.2. Студент умеет анализировать элементы математических методов компьютерного анализа, устанавливать связи между ними; умеет применять в прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники; решать задачи проектной и научно-исследовательской</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем. 	Текущий контроль – устный опрос.

		<p>деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмов статистической обработки сигналов с использованием современных информационных и компьютерных технологий; собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам.</p>			
Владеет					
Базовый уровень	<p>ПК-2.3. Студент на базовом уровне 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.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем.</p>	Текущий контроль – устный опрос.	

	Средний уровень	ПК-2.3. Студент на среднем уровне 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.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем. 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-2.3. Студент на высоком уровне 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.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в систему MATLAB 2. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. 3. Математическое моделирование систем и процессов 4. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. 5. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. 6. Моделирование стохастических систем. 	Текущий контроль – устный опрос.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ⁵

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Зачет с оценкой	Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины	Вопросы к зачету с оценкой

⁵ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Алгоритмизация и программирование» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-2		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ПК-2.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-2.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-2.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-2.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-2.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-2.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

5.1. Вопросы устного опроса

1. Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Синтаксис языка.
2. Выполнение стандартных математических операций.
3. Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные.
4. Работа с М-файлами: создание, редактирование, управление.
5. Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB.
6. Быстрые способы задания векторов.
7. Многомерные массивы.
8. Стандартные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами
9. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы.
10. Сортировка массивов. Сортировка элементов.
11. Поиск наибольшего и наименьшего элемента.
12. Операции над матрицами в MATLAB: алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами.
13. Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения.

5.1. Вопросы к зачету с оценкой

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

Контролируемые компетенции: ПК-2

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.