

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные и вычислительные технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Модели и методы анализа проектных решений**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В. Топорков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

И.Н.
Андреева

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В.
Топорков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. РПК-3 Способен осуществлять менеджмент проектов, планировать работы, разрабатывать регламентные документы

ИД-1 Демонстрирует умение использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа № 1 «Модели и методы анализа объектов с распределенными параметрами» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 2 «Явные и неявные схемы вычислений в МКР» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа № 3 «Алгебраизация дифференциальных уравнений в МКЭ» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа № 4 «Событийное моделирование. Сетевые модели» (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Требования к математическим моделям					
Требования к математическим моделям	+				
Анализ объектов с распределенными параметрами					
Анализ объектов с распределенными параметрами	+				
Метод конечных разностей					
Метод конечных разностей			+		
Метод конечных элементов					
Метод конечных элементов				+	

Модели макроуровня				
Модели макроуровня			+	
Методы формирования моделей систем на макроуровне				
Методы формирования моделей систем на макроуровне			+	
Математические модели системного уровня				
Математические модели системного уровня				+
Вес КМ:	20	30	20	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
РПК-3	ИД-1 _{РПК-3} Демонстрирует умение использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знать: Методы имитационного моделирования сложных систем Основы вычислительных методов Уметь: Выполнять основные процедуры проектирования систем различной физической природы, включая расчеты, моделирование и экспериментальные исследования Применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа № 1 «Модели и методы анализа объектов с распределенными параметрами» (Контрольная работа) Контрольная работа № 2 «Явные и неявные схемы вычислений в МКР» (Контрольная работа) Контрольная работа № 3 «Алгебраизация дифференциальных уравнений в МКЭ» (Контрольная работа) Контрольная работа № 4 «Событийное моделирование. Сетевые модели» (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа № 1 «Модели и методы анализа объектов с распределенными параметрами»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Краевые условия. Преобразование ММ в ходе решения. Примеры ММ объектов с распределенными параметрами. Стационарные и нестационарные задачи. Методы анализа на микроуровне, сеточные методы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основы вычислительных методов	1.1. Что представляют собой краевые условия в анализе объектов с распределенными параметрами? 2. Как формулируются стационарные и нестационарные задачи в анализе объектов с распределенными параметрами?
--------------------------------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Большая часть ответов не верна.

КМ-2. Контрольная работа № 2 «Явные и неявные схемы вычислений в МКР»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Замена производных конечными разностями. Погрешности аппроксимаций, порядок погрешностей. Устойчивость разностных схем. Учет граничных условий первого и второго рода. Границы неправильной формы. Экстраполяция Ричардсона. Явные и неявные разностные схемы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы имитационного моделирования сложных систем	1.1. Как производится замена производных конечными разностями в явных и неявных схемах вычислений в методе конечных разностей? 2. Как учитываются граничные условия первого и второго рода в разностных схемах?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Большая часть ответов не верна.

КМ-3. Контрольная работа № 3 «Алгебраизация дифференциальных уравнений в МКЭ»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Конечные элементы. Глобальные базисные функции. Требования гладкости базисных и весовых функций. Снижение требований к гладкости базисных функций. Получение матрицы жесткости и вектора нагрузок конечного элемента.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Выполнять основные процедуры проектирования систем различной физической природы, включая расчеты, моделирование и экспериментальные исследования	1.1. Привести примеры глобальных базисных функций в методе конечных элементов. 2. Привести примеры двумерных задач в методе конечных элементов.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Большая часть ответов не верна.

КМ-4. Контрольная работа № 4 «Событийное моделирование. Сетевые модели»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Системы массового обслуживания (СМО). Дисциплины обслуживания заявок в СМО. Аналитические и имитационные модели СМО. Марковские цепи. Уравнения Колмогорова. Языки для имитационного моделирования СМО. Событийное моделирование. Сетевые модели.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1.1. Привести примеры сетевых моделей системного уровня. 2. Привести примеры дисциплин обслуживания заявок в системах массового обслуживания.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Большая часть ответов не верна.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Ансамблирование конечных элементов. Двумерные задачи. Треугольный и прямоугольный конечный элементы. Бесконечные элементы.
2. Явные и неявные разностные схемы.

Процедура проведения

Письменные ответы на контрольные вопросы билета.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1РПК-3 Демонстрирует умение использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений

Вопросы, задания

- 1.1. Задача анализа объектов с сосредоточенными параметрами: представление структуры объектов в виде графов и эквивалентных схем; топологические и компонентные уравнения; формальные аналогии.
2. Устойчивость разностных схем. Учет граничных условий первого и второго рода. Границы неправильной формы. Экстраполяция Ричардсона.
3. Маршруты проектирования и процедуры создания библиотек моделей.
4. Ансамблирование конечных элементов. Двумерные задачи.
5. Треугольный и прямоугольный конечный элементы. Бесконечные элементы.
6. Получение топологических уравнений на основе матрицы контуров и сечений.
7. Методы формирования математических моделей систем: переменных состояния, узловой, модифицированной узловой, расширенной узловой.
8. Модели элементов технических систем в различных базисах.
9. Анализ во временной и частотной области. Метод Эйлера.
10. Алгоритмы численного интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Адекватность, точность, эффективность математических моделей.
2. Математические модели различных иерархических уровней: модели микроуровня, макроуровня, функционально-логического и системного уровней.
3. Методы анализа на микроуровне, сеточные методы.
4. Метод взвешенных невязок (метод наименьших квадратов).
5. Метод коллокаций.
6. Метод Бубнова-Галеркина.
7. Одновременная аппроксимация дифференциальных уравнений и краевых условий. Естественные краевые условия.
8. Задача анализа объектов с сосредоточенными параметрами: представление структуры объектов в виде графов и эквивалентных схем; топологические и компонентные уравнения; формальные аналогии.

9. Примеры компонентных и топологических уравнений в электрических, механических и гидравлических системах.
10. Анализ во временной и частотной области. Метод Эйлера.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов. Имеются ошибки.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Большая часть ответов не верна.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.