Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____Козорез Д.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205467)

Методы математического моделирования

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки Двигатели летательных аппаратов

Квалификация выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Технология производства авиационных ГТД

Форма обучения очная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТПАД

Обеспечивающая кафедра ТПАД

Кафедра-разработчик рабочей программы ТПАД

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Экзаме-нов, час.	Форма промежуточного контроля
5	3	108	24	14	16	54	0	Зо
Итого	**3**	**108**	**24**	**14**	**16**	**54**	**0**	

Москва

2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы
Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

Авторы программы:

Бабин С.В. _____

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТПАД _____

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

_____ _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Методы математического моделирования является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ОПК-7.2)	Знать принципы посстроения и подходы применяемые к созданию и построению математических моделей
2	В-1(ОПК-1.2)	Владеть навыками разработки физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в профессиональной деятельности
3	В-1(ОПК-3.2)	Владть методологией использования математического моделирования при решении инженерных задач профессиональной деятельности в области двигателей и энергоустановок
4	В-1(ОПК-7.1)	Владеть навыками работы с математическими моделями
5	В-1(ОПК-7.2)	Владеть навыками разработки и оценки применяемых математических моделей
6	В-7(ОПК-1.3)	Владеть основными алгоритмами и методами решения типовых задач исследования физических и математических моделей
7	В-7(ОПК-3.2)	Владеть современными методами обработки результатов измерений
8	З-1(ОПК-3.1)	Знать основные методы математического моделирования, применяемые в теоретических и экспериментальных исследованиях при решении инженерных задач профессиональной деятельности в области двигателей и энергоустановок
9	З-6(ОПК-1.3)	Знать основные алгоритмы решения расчетных и оптимизационных задач, используемых для исследования физических и математических моделей
10	У-1(ОПК-3.2)	Уметь использовать методы математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях при решении инженерных задач профессиональной деятельности в области двигателей и энергоустановок
11	У-1(ОПК-7.1)	Уметь использовать методики по расчёту и построению математических моделей
12	У-1(ОПК-7.2)	Уметь разрабатывать математическиие модели и оценивать их адекватностью

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-1	Способен применять знания высшей математики и естественных наук в профессиональной деятельности
2	ОПК-3	Способен применять методы математического анализа, моделирования и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

3	ОПК-7	Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ОПК-1.2	Демонстрирует знания положений, законов и методов естественных наук
2	ОПК-1.3	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний высшей математики и естественных наук
3	ОПК-3.1	Применяет методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности
4	ОПК-3.2	Использует методы теоретического и экспериментального исследования для решения задач в профессиональной деятельности
5	ОПК-7.1	Демонстрирует знания методик исследования физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности для решения инженерных задач
6	ОПК-7.2	Разрабатывает физические и адекватные математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов в технических системах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Методы математического моделирования является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Материаловедение	Итоговая гос. аттестация
2	Сопротивление материалов	Детали машин и основы конструирования
3	Механика жидкости и газа	Теплопередача
4	Технология конструкционных материалов	
5	Физика 1	
6	Математический анализ	
7	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	
8	Дифференциальные уравнения	
9	Теория вероятностей и математическая статистика	
10	Химия	
11	Термодинамика	
12	Численные методы	
13	Введение в авиационную и ракетно-космическую технику	

14	Искусственный интеллект и системный анализ	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Математическое моделирование	Введение	2	4	0	21	27	108
	Классификация моделей	2	0	0	1	3	
	Математические модели	8	4	0	10	22	
	Численное моделирование	8	4	4	10	26	
	Факторные макромодели	2	0	4	5	11	
	Теория подобия	2	0	4	4	10	
	Программирование в Mathcad	0	2	4	3	9	
Всего		**24**	**14**	**16**	**54**	**108**	**108**

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Введение	2	Введение
2	1.2.Классификация моделей	2	Классификация моделей и основы моделирования
3	1.3.Математические модели	2	Компонентно-топологичекие модели
4	1.3.Математические модели	2	Структурное модели-рование
5	1.3.Математические модели	2	Рапспределенные математические модели
6	1.3.Математические модели	2	Эквивалентные схемы
7	1.4.Численное моделирование	4	Методы численного решения алгебраических уравнений при моделировании ДЛА
8	1.4.Численное моделирование	4	Методы численного решения интегралов и дифуравнений
9	1.5.Факторные макромодели	2	Факторные макромодели

10	1.6.Теория подобия	2	Элементы теории подобия в моделировании ДЛА .
Итого:		**24**	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Введение (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Историческая справка. Ос-новные понятия и определения. Объекты и аспекты моделиро-вания в проектирования АД и ЭУ. Назначение и цели матема-тического моделирования. Ме-тоды математического модели-рования, классический, систем-ный.

1.2.1. Классификация моделей и основы моделирования (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация математиче-ских моделей. Классификация методов моделирования

1.3.1. Компонентно-топологичекие модели (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Компонентно-топологические модели. Компонентно-топологические модели электри-ческих систем, механических систем. Тепловых систем. Гид-равлических систем.

1.3.2. Структурное модели-рование (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Структурное моделирование объектов конструкций и техно-логических процессов. Элемен-ты теории графов. Матрицы ицидентации. Представление структуры объекта проектирова-ния графом.

1.3.3. Рапспределенные математические модели (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: . Распределенные модели тепловых, гидравлических, механических систем. Условное моделирование. Аналоговое мо-делирование.

1.3.4. Эквивалентные схемы (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Структурно-функциональные модели в виде эквивалентных схем. Их особенности и прнимущества

1.4.1. Методы численного решения алгебраических уравнений при моделировании ДЛА (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Методы решения уравнений при математическом моделиро-вании. Аналитические и числен-ные методы. Метод пошагового поиска, дихотомии, хорд, каса-тельных. Способ итерации.

1.4.2. Методы численного решения интегралов и дифуравнений (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Численные методы решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов. Метод трапеции.

1.5.1. Факторные макромодели (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Рассматриваются факторные макромодели. Методы их разработки, планирование эксперимента

1.6.7. Элементы теории подобия в моделировании ДЛА . (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Факторные детерминирован-ные и стохастические макромо-дели. Планирование экспери-мента. Матрица планирования эксперимента. Регрессионный анализ экспериментальных дан-ных.

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.1.Введение	2	Построение графиков средства-ми MathCad
2	1.1.Введение	2	Изучение интерфейса и основных элементов программной оболочки MathCad
3	1.3.Математические модели	2	Выполнение расчетов в программной оболочке MathCad Операторы MathCAD и их использование
4	1.3.Математические модели	2	Построение графиков в системе MathCad
5	1.4.Численное моделирование	2	Решение алгебраических уравне-ний в системе MathCad
6	1.4.Численное моделирование	2	Решение диференциальных уравнений и интегралов в систе-ме MathCad
7	1.7.Программирование в Mathcad	2	Программирование в Mathcad
Итого:		**14**	

3.4. Содержание практических занятий

1.1.3. Построение графиков средства-ми MathCad (АЗ: 2, СРС: 2)
Форма организации: Практическое занятие
Описание: Построение графиков средства-ми MathCad

1.1.4. Изучение интерфейса и основных элементов программной оболочки MathCad (АЗ: 2, СРС: 2)
Форма организации: Практическое занятие

1.3.1. Выполнение расчетов в программной оболочке MathCad Операторы MathCAD и их использование (АЗ: 2, СРС: 1)
Форма организации: Практическое занятие
Описание: Выполнение расчетов в про-граммной оболочке MathCad

1.3.3. Построение графиков в системе MathCad (АЗ: 2, СРС: 1)
Форма организации: Практическое занятие

1.4.4. Решение алгебраических уравне-ний в системе MathCad (АЗ: 2, СРС: 1)
Форма организации: Практическое занятие
Описание: Решение алгебраических уравне-ний в системе MathCad

1.4.5. Решение диференциальных уравнений и интегралов в систе-ме MathCad (АЗ: 2, СРС: 1)
Форма организации: Практическое занятие
Описание: Решение диференциальных уравнений и интегралов в систе-ме MathCad

1.7.1. Программирование в Mathcad (АЗ: 2, СРС: 1)
Форма организации: Практическое занятие

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы
1	1.4.Численное моделирование	4	Движение в однородном поле с учетом силы сопротивления
2	1.5.Факторные макромодели	4	Планирование эксперимента в MathCad
3	1.6.Теория подобия	4	Моделирование полета тела, брошенного под углом к горизонту с силовым воздействием
4	1.7.Программирование в Mathcad	4	Программирование в Mathcad
Итого:		**16**	

3.6.Содержание лабораторных работ

1.4.1. Движение в однородном поле с учетом силы сопротивления (АЗ: 4, СРС: 2)
Форма организации: Лабораторная работа

1.5.1. Планирование эксперимента в MathCad (АЗ: 4, СРС: 2)
Форма организации: Лабораторная работа

1.6.1. Моделирование полета тела, брошенного под углом к горизонту с силовым воздействием (АЗ: 4, СРС: 2)
Форма организации: Лабораторная работа

1.7.1. Программирование в Mathcad (АЗ: 4, СРС: 2)
Форма организации: Лабораторная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.8. Промежуточная аттестация

1. Зачет с оценкой (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (5 семестр).pdf, Утверждение темы_вопросов дисциплине МММ итоговое тестирование 24_25.pdf

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Задания:
1. Выполнение расчетов в программной оболочке MathCad
2. Функции, Интервальная переменная в MathCad
3. Построение графиков средствами MathCad
4. Решение алгебраических уравнений в системе MathCad
5. Решение диференциальных уравнений и интегралов в системе MathCad

Реферат на темы:
1. Виды математических моделей.
2. Применение компонентно-топологических моделей.
3. Распределенные модели как основа моделей более высокого уровня.
4. Факторное статистическое моделирование.
5. Моделирование объектов авиа-двигателестроения с помощью теории подобия.
6. Логическое моделирование при разработке средств автоматизации производства.
7. Методы вычисления моделей.
8. Программные продукты используемые для математического моделирования.
9. Графы. Возможности графов при структурном моделировании.
10. Эквивалентные схемы особенности и преимущества.

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

• вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-1	Способен применять знания высшей математики и естественных наук в профессиональной деятельности	Владеть навыками разработки физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в профессиональной деятельности Владеть основными алгоритмами и методами решения типовых задач исследования физических и математических моделей Знать основные алгоритмы решения расчетных и оптимизационных задач, используемых для исследования физических и математических моделей Семестр - 5
2	ОПК-3	Способен применять методы математического анализа, моделирования и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Владть методологией использования математического моделирования при решении инженерных задач профессиональной деятельности в области двигателей и энергоустановок Владеть современными методами обработки результатов измерений Знать основные методы математического моделирования, применяемые в теоретических и экспериментальных исследованиях при решении инженерных задач профессиональной деятельности в области двигателей и энергоустановок Уметь использовать методы математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях при решении инженерных задач профессиональной деятельности в области двигателей и энергоустановок Семестр - 5
3	ОПК-7	Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	Семестр -

Комплект типовых индивидуальных заданий

N	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Введение	1	Простые вычисления с использованием программы MathCad.
2	Введение	1	Физические вычисления с использованием единиц измерения

3	Введение	1	Векторы и матрицы
4	Введение	1	Аналитические вычисления
5	Введение	1	Построение графикоф
6	Введение	1	Решение дифференциальных уравнений
7	Введение	10	Реферат
8	Математические модели	2	Простые вычисления с использованием программы MathCad.
9	Математические модели	2	Построение графиков в Mathcad
10	Численное моделирование	2	Решение дифференциальных уравнений
11	Факторные макромодели	2	Матрица планирования эксперимента
Итого:		**24**	

Содержание типовых заданий

1.1.1. Простые вычисления с использованием программы MathCad. (СРС: 1)

Тематика: Использование MathCad как автоматизированного калькулятора

Тип: Домашнее задание

1.1.2. Физические вычисления с использованием единиц измерения (СРС: 1)

Тематика: Проведение расчета с использованием физических величин

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы:

2.png

1.1.3. Векторы и матрицы (СРС: 1)

Тематика: Расчеты векторов и матриц в MathCad

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы:

3.png

1.1.4. Аналитические вычисления (СРС: 1)

Тематика: Выполнение аналитических расчетов в MathCad

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы:

4.png

1.1.5. Построение графикоф (СРС: 1)
Тематика: Построение графиков 2D b 3D
Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы:
5.png

1.1.6. Решение дифференциальных уравнений (СРС: 1)
Тематика: Решение диф уравнений
Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы:
6.png

1.1.7. Реферат (СРС: 10)
Тематика: Темы рефератов представлены в программе
Тип: Реферат

1.3.1. Простые вычисления с использованием программы MathCad. (СРС: 2)
Тематика:
Тип: Домашнее задание

1.3.2. Построение графиков в Mathcad (СРС: 2)
Тематика:
Тип: Домашнее задание

1.4.1. Решение дифференциальных уравнений (СРС: 2)
Тематика: Использование дифференциальных уравнений для решения физических задач
Тип: Домашнее задание

1.5.1. Матрица планирования эксперимента (СРС: 2)
Тематика: Разработка матрицы планирования полнофакторного эксперимента
Тип: Домашнее задание

Вопросы к промежуточной аттестации

"Методы математического моделирования"

1. Зачет с оценкой (5 семестр)
Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (5 семестр).pdf, Утверждение темы_вопросов дисциплине МММ итоговое тестирование 24_25.pdf

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

- 1. Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397

2. Гулин А. В.Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Уч. пос./ А.В. Гулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М: АРГАМАК-МЕДИА, 2014. - 368 с http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454592

3. Чикуров Н. Г.Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652

4. Кузьмин В.В Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения: Учеб.пособ. для вузов/В.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высш. шк., 2008. – 279 с.: ил.

5. Е. Макаров Инженерные расчеты в MathCad.Учебный курс – СПб.:Питер/, 2005 г.- 448 с.

Литература из электронного каталога:

- Кирьянов Д.В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0 . БХВ-Петербург, 2012. - 428 с.

б) Дополнительная литература:

- 1. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. Учеб. Для вузов. М.:- Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001.- 496с.

2. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.

3. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов: Учебник для машиностроительных и приборостроительных спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.

4. Васильев А.Н. MathCad 13 на примерах Спб.: БХВ –Петербург, 2006.- 528 с.

5. Крюков А.Ю. Математическое моделирование процессов в машиностроении.- Пермь: Издат Перм. Гос тех. универ., 2007.-322 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	http://znanium.com
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	https://znanium.com/
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	
ООО "Издательство Лань"	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru, https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	https://urait.ru/
Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	https://urait.ru/
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web

Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	http://elibrary.ru
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	http://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	https://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	https://text.rucont.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	http://нэб.рф

НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00	http://archive.neicon.ru
Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com	https://apps.webofknowledge.com
Scopus- http://scopus.com	http://scopus.com
Elsevier-http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections	http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections http://rd.springer.com, http://www.springerprotocols.com
Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org	http://zbMATH.org
American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html	https://www.acs.org/content/acs/en.html
American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/	https://www.scitation.org/
American Physical Society- https://journals.aps.org/about	https://journals.aps.org/about
EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com	http://search.ebscohost.com
Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core	https://www.cambridge.org/core
IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org
INSPEC компании EBSCO- INSPEC	
Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/	https://iopscience.iop.org/
MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page	https://www.ams.org/home/page

Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm	https://www.osapublishing.org/about.cfm
Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/	https://academic.oup.com/journals/
ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index	https://search.proquest.com/index
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org	https://www.annualreviews.org
JSTOR- www.jstor.org	www.jstor.org
Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com
Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания	
Springer Nature:	https://link.springer.com
1. eBoock Collection: журналы, книги - https://link.springer.com	
2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com	
Begell House Inc. https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html
China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF	https://ar.cnki.net/ACADREF
Institute of Electrical and Electronics Engineers: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org
EBSCO. https://www.search.ebscohost.com/	https://www.search.ebscohost.com/
INSPEC:	
1. База данных Academic Search Premier	
2. База данных eBook Academic Collection	
3. eBook EngineeringCore Collection	
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication: https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Wiley: https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознано работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

Методические рекомендации к заданиям:

1. Выполнение расчетов в программной оболочке MathCad
2. Функции, Интервальная переменная в MathCad
3. Построение графиков средствами MathCad
4. Решение алгебраических уравнений в системе MathCad
5. Решение диференциальных уравнений и интегралов в системе MathCad

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ореинтирована на применение компьютерной технки, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Система автоматизированного расчета: MathCAD 14

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекций и лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование на ЭВМ используется:

1. Аудитория для чтения лекций, оборудованная компьютером, видеопроектором и экраном.
2. Компьютерный класс, объединенный сетью и имеющий выход в интернет

Приложение 1

к рабочей программе дисциплины

«Методы математического моделирования»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Методы математического моделирования" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-7.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: математическим моделированием на ЭВМ основных физических явлений и технологических процессов в машиностроении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (24 часов), практические (14 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (54 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2

к рабочей программе дисциплины

«Методы математического моделирования»

Прикрепленные файлы

Утверждение темы_вопросов дисциплине МММ итоговое тестирование 24_25.pdf

Зачет с оценкой (5 семестр).pdf

Дисциплина: **«Математическое моделирование на ЭВМ»**
Направление подготовки: 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»
Форма обучения: очная/очно-заочная
Учебный год: 20242025

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое модель объекта проектирования?

Физический объект, повторяющий свойства, моделируемого объекта.

Мысленно представимая или материально реализованная система, которая, отображая моделируемый объект, способна заменить его так, что ее изучение дает новую информацию.

Способ замещения исследуемого проектируемого объекта.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое, физическое моделирование?

Геометрически подобный физический объект

Представление моделируемого объекта в виде совокупности математических уравнений.

Это изучение моделируемой системы посредством анализа некоторого макета, сохраняющего физическую природу моделируемой системы.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое математическое моделирование?

Совокупность математических выражений, отражающая моделируемые свойсва объекта и отвечающая требованиям адекватности.

Представление в виде математических соотношений объекта проектирования.

Аналогичное описание разнородных явлений и процессов.

Изучение реальной системы (оригинала) путем замещения его новым объектом (моделью), имеющим с ней определенные объектные соответствия и позволяющим прогнозировать ее функциональные особенности

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Основное назначение модели?

Сделать возможным некоторые выводы о поведении реальной системы, предсказать ее поведение.

Проверить правильность той или иной гипотезы, теории.

Проверить натурный эксперимент.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое адекватность модели?

Соответствие данных, полученных с помощью модели реальным данным.

Совокупность правил, позволяющих создавать математические модели.

Степень соответствия математической модели физической модели.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Виды математических машинных моделей?

Аналоговые математические модели

Алгоритмические математические модели

Цифровые машинные модели

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что назавается цифровой математической машинной моделью?

Это алгоритмы переработки входной информации в выходную, записанные на соответствующих носителях.

Это совокупность уравнений воспроизводимых с помощью специально подобранных электрических схем.

Это математическая модель адекватно отображающая реальность

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Классифицировать математические модели (выбрать из списка)

Функциональные математические модели

Теоретические математические модели

Формальные математические модели

Линейные математические модели

Нелинейные математические модели

Дискретные математические модели

Аналитические математические модели

Алгоритмические математические модели

Динамические математические модели

Статистические математические модели

Распределенные математические модели

Суграфные математические модели

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Преимущества математического моделирования по сравнению с натурным моделированием

Возможность предсказания поведения моделируемого объекта с помощью модели.

Экономия материальных средств

Универсальность, возможность использовать модель для описания различных физических явлений и объектов.

Высока скорость получения результата моделирования

Возможность оптимизации моделируемой конструкции

Высокая точность

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Определение распределенной модели

Изменение во времени некоторой субстанции в элементарном объеме равно сумме приток - стока этой субстанции через поверхность элементарного объема

Изменение во времени некоторой субстанции в элементарном объеме равно сумме приток - стока этой субстанции через поверхность элементарного объема плюс член генерации или уничтожения этой субстанции

Изменение во времени некоторой субстанции равно дивергенции плюс дифракция

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Компонентно-топологические модели это....

Компонентные модели, которые описывают математическими зависимостями отдельные элементы моделируемого объекта, а также топологические уравнения, которые взаимоувязывают отдельные элементы в целую модель

Компонентные модели, которые описывают математическими зависимостями отдельные элементы моделируемого объекта, а также топологические модели, которые обозначают структуру модели

Компонентные и топологические модели, которые описывают математическими зависимостями отдельные элементы моделируемого объекта

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Эквивалентные схемы

отображают структурные свойства модели и физическую сущность элементов объекта проектирования

отображают структурные свойства модели объекта проектирования

отображают физическую сущность элементов объекта проектирования

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие требования предъявляют к математическим моделям?

Точность

Экономичность

Адекватность

Универсальность

Морфологичность

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое матрица инцидентности?

одна из форм представления графа, в которой указываются связи между инцидентными элементами графа

одна из форм представления случайных величин в математическом моделировании

одна из форм представления графа, в которой указываются связи между элементами графа

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое граф?

Структурная модель объекта проектирования. состоящая из узлов и ребер, связывающих их

Графическое обозначение объекта проектирования

Цифровое представление структуры объекта проектирования

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие принципы моделирования вы могли бы выделить?

Принцип информационной достаточности

Принцип осуществимости.

Принцип множественности моделей.

Принцип агрегирования.

Принцип параметризации.

Принцип алгоритмичности

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Выберете из представленного списка методы моделирования

детерминированное

стохастическое

статическое

динамическое

Реальное

Мысленное

Наглядное

Символическое

трансцендентное

инвариантное

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Процесс моделирования включает следующие этапы:

1 этап. Постановка задачи и определение свойств реального объекта, подлежащих моделированию и исследованию.

2 этап. Констатация затруднительности или невозможности исследования реального объекта.

3 этап. Разработка, хорошо фиксирующей основные свойства объекта с одной стороны и легко поддающейся исследованию с другой.

4 этап. Исследование модели в соответствии с поставленной целью (проведение экс-периментов).

5 этап. Проверка адекватности объекта и модели. Если нет соответствия, то необходимо повторить первые четыре этапа .

6 этап. Доработка модели.

7 этап Разработка САПР на основе модели

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Как вы думаете, что описывает данное уравнение?
(Здесь - некоторая фазовая переменная, выражающая субстанцию

(плотность, энергия, импульс и т.д.);
I – поток фазовой переменной;
G – скорость генерации субстанции;
t – время.)

Общее уравнение распределенных моделей

Общее уравнение формальных макромоделей

Общее уравнение логических моделей

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

2. 3. 4.
Как вы думаете, какое из данных уравнений я вляется распределенной моделью закона сохранений массы?

1

2

3

4

Вопрос на соответствие Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Установить соответствие.

	Уравнение распределенной модели закона сохранения массы
	Уравнение распределенной модели закона сохранения количества движения (импульса)
	Уравнение распределенной модели закона сохранения энергии
	Уравнение распределенной модели теплопроводности

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Из каких элементов состоит граф?

ребер

узлов

дуг

вершин

инцидентов

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие свойства исследуемого объекта отображают структурные модели

Топологические свойства

Геометрические свойства

Структурные свойства

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какая из приведенных схем является примером графа (номера исчислять по порядку)

1,3

1,2,3

1, 2

1

2

3

2,3

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие своства исследуемого объекта отображают структурные модели?

Топлогиеские свойства

Геометрические свойства

Структурные свойства

Изотерические свойства

Тест 2

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Что называется формальной макромоделью?

Модель, получаемую на основе проявления свойств моделируемого объекта во внешней среде

Модель построенную из формул и критериев однозначности

Модель построенную на основе аналитических зависимостей

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Формальные макромодели

Это модели, получаемые на основе проявления свойств моделируемого объекта во внешней среде (кибернетический черный ящик)

Это модели, получаемые на основе регрессионного анализа экспериментальных данных

Это модели отображающие структуру моделируемого объекта

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Что представляют собой логические модели?

Сочетание уравнений составленных из булевых функций отражающих логическую структуру объекта моделирования

Сочетание уравнений и граничных условий описывающих физическую сущность объекта и его логическую структуру

Сочетание уравнений и граничных условий описывающих физическую сущность объекта

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Каким образом получают факторные статистические макромодели?

Путем регрессионного анализа экспериментальных данных на основе планирования эксперимента

На основе планирования эксперимента

Путем решения аналитических уравнений

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Назначение матрицы планирования эксперимента?

матрицы планирования эксперимента предназначены для организации проведения эксперитментов, уменьшения их количества при достаточной информативности

предназначены для расчета стоимости экспериментов

матрицы планирования эксперимента предназначены для организации проведения эксперитментов, уменьшения их количества при достаточной информативности и для расчета стоимости экспериментов

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Какой элемент теории подобия характеризует данный рисунок?

геометрическое подобие

подобие физических полей

математическое подобие

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Как вы думаете к какому типу моделей относится данное уравнение?

Логическая модель

Формальная макромодель

распределенная модель

компонентно-топологическая модель

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

У=b0 + b1q1 + b2q2 + b3q3 +b4q1q2 + b5q2q3....

К какому типу моделей относится данное уравнение?

логическая модель

формальная макромодель

распределенная модель

компонентно-топологическая модель

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Имеем 3 изменяемых фактора характеризующих явление или процесс. Сколько экспериментов необходимо провести для получения полнофакторной модели?

3

8

16

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Имеем 5 изменяемых фактора характеризующих явление или процесс. Сколько экспериментов необходимо провести для получения полнофакторной модели?

5

10

32

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Как вы думаете, как называется таблица представленная на рисунке?

Матрица планирования эксперимента

Матрица инцидентности

Таблица экспериментальных результатов

Вопрос на соответствие Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Установить соответствие. таблиц названиям

- Матрица планирования эксперимента
- Матрица инцидентности
- Матрица Фибоначи

Тест 3

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

В чем состоит суть численного поиска решений уравнений методом половинного деления (Дихотомии)?

В поиске интервала изоляции корня и последовательном делении этого интервала с приближением к корню уравнения с определенной точостью

В поиске интервала изоляции корня

В половинном делении шага поиска интервала изоляции

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какие вы знаете методы вычисления моделей?

Аналитические методы

Численные методы

Метод возмущений

Транцендентный метод

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

В чем состоит суть численного поиска решений уравнений методом хорд?

В поиске интервала изоляции корня и последовательном делении этого интервала с приближением к корню уравнения с определенной точостью

В поиске интервала изоляции корня

В последовательном приближении к корню уравнения делением интервала изоляции хородой

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какой метод решения алгебраических уравнений иллюстрируется на данном рисунке?

Метод хорд

Метод касательных

Метод дихотомии

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какой метод решения алгебраических уравнений иллюстрируется на данном рисунке?

Метод хорд

Метод касательных

Метод половинного деления

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какой метод решения алгебраических уравнений иллюстрируется на данном рисунке?

Метод хорд

Метод касательных

Метод половинного деления (дихотомии)

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какие методы численного решения интегралов вы знаете?

Метод прямоугольников

Метод трапеции

Метод градиентного спуска

Метод Ньютона-Лейбница

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Как вы думаете, какой метод численного интегрирования иллюстрирует данный рисунок?

Метод прямоугольников

Метод дихотомии

Метод трапеции

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Как вы думаете, какой метод численного интегрирования иллюстрирует данный рисунок?

Метод трапеции

Метод прямоугольников

Метод касательных

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какие методы численного решения дифференциальных уравнений вы знаете?

Метод Эйлера

Метод Рунке-Кутта

Метод трапеции

Вопрос с вводом ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Вопрос: Для оптимизации математическая модель должна иметь следующие элементы:
1.Критерий или критерии оптимизации.
2.Целевую функцию.
3.Систему ограничений.
4.Систему уравнений, описывающих объект.
5.Входные, выходные и внутренние параметры.
6.Управляемый (варьируемый) или управляемые (варьируемые) параметры, которые выделяются из числа внутренних параметров.
(Да/Нет)

Да

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Для чего применяется метод Эцлера?

Для решения алгебраических уравнений

Для решения определенных интегралов

Для решения дифференциальных уравнений

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Как вы думаете. какой метод численного решения определенных интегралов точнее?

Трапеций

Среддних прямоуголтников

Правых прямоуголтников

Левых прямоугольников

Профили тестирования

Параметры	
Выбор вопросов	По **10** из каждого раздела Перемешивать вопросы
Ограничение времени	**31** мин.
Процесс тестирования	Разрешить исправление ответов
Вид экрана тестируемого	Разрешить обзор вопросов
Модификаторы	**Перемешивание вариантов ответов**
Результаты	
Общая информация	Итог в процентах Оценка
Шкала оценок	
Нижняя граница, %	*Оценка*
0	Незачет
65	Зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Название дисциплины «**Математическое моделирование на ЭВМ»**

Состав:

№	Компоненты	Наличие
1	Аннотация	-
2	Рабочая учебная программа	+
3	Опорный конспект лекций	+
4	Методические указания (материалы) к практическим занятиям	+
5	Методические рекомендации по лабораторным занятиям	Не предусмотрены
6	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы	Не предусмотрены
7	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы	-
8	**ФОС** Паспорт ФОС Контрольные вопросы Тесты Вопросы к зачету Билеты	+
9	Рекомендуемая литература	+
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	-

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МАТИ – РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО»

Кафедра «Технология производства авиационных двигателейв»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой

_____Бабин С.В.
(подпись)

протокол заседания кафедры
№___ «___»_____20__ г.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для аттестации по учебной дисциплине

Математическое моделирование на ЭВМ
(наименование дисциплины)

бакалавр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2015

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

1. творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
2. иметь навыки работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);
3. принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации и моделирования (ПК-1);
4. разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);
5. проводить виртуальный эксперимент на модели.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:
   - виды математических моделей;
   - принципы построения математических моделей;
   - программные средства моделирования;
   - методы оптимизации математических моделей;
   - методы получения формальных макромоделей по экспериментальным данным.

2. Уметь:
   - разрабатывать алгоритмы моделирования объектов проектирования и технологических процессов;
   - пользоваться средой математического моделирования MathCad;
   - разрабатывать алгоритмы оптимизация математических моделей.

3. Владеть:
   - навыками проектирования математических моделей;
   - навыками анализа экспериментальных данных;
   - навыками построения структурных моделей.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
4 семестр			
1	Введение	ОК-10, ОК-12	коллоквиум

2	Классификация моделей.	ОК-10, ПК-1, ПК-2	тест
3	Основы моделирования	ПК-1, ПК-2	
4	Компонентно-топологичекие модели	ОК-12, ПК-1, ПК-2	
5	Структурное моделирование	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-2	
6	Элементы теории подобия	ПК-1. ПК-2	тест
7	Факторные модели и планирование эксперимента	ПК-1, ПК-2	
8	Методы численного решения уравнений	ОК-10, ПК-1, ПК-2	тест
9	Методы численного решения интегралов и дифуравнений	ОК-10, ПК-1, ПК-2	

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Текущая и промежуточная аттестация является основой комплексной проверки результатов освоения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование на ЭВМ» является зачёт в 4 семестре, а также текущее тестирование и проверка выполнения заданий.

Перечень и характеристика оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Коллоквиум	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	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Показателем оценивания на этапе промежуточной аттестации является факт сдачи зачёта. Критерии оценивания:

Оценка **«Зачтено»** - выставляется в том случае, если студент даёт правильные полные ответы на зачётные вопросы и демонстрирует знания, навыки и умения по вопросам: моделирования изделий двигателей летательных аппаратов,

методам моделирования при построении автоматизированного проектирования,
основам проектирования деталей ДЛА с использованием моделирования.

Это позволяет судить о достаточной степени сформированности компетенций **ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-2.**

Оценка **«Не зачтено»** - выставляется в том случае, если студент владеет не полными знаниями в вопросах основ математического моделирования, не способен аргументировано отвечать на дополнительные вопросы, что демонстрирует недостаточный уровень его знаний и умений. Это позволяет судить о неполной степени сформированности компетенций ПК-1;ПК-2 и частично ОК-10.

Критерии оценивания зачета:

Оценка	Требование
Отлично	Глубокие исчерпывающие знания всего материала по дисциплине, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, твёрдое знание основных положений предшествующих дисциплин. Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы при адекватном чтении и четком изображении схем, графиков, чертежей. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.
Хорошо	Твердые и достаточно полные знания всего материала по дисциплине и основных положений смежных дисциплин, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов. Последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний о недостаточно полном и с незначительными неточностями освещении отдельных положений при постановке экзаменатором дополнительных вопросов.
Удовлетворительно	Твёрдое знание и понимание основных вопросов в объёме пройденной дисциплины. Правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора. При ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно.
Неудовлетворительно	Неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, недопонимание сущности излагаемых вопросов.

3. Типовые контрольные задания и оценочные средства

3.1 Вопросы к текущей и промежуточной аттестации

Тест 1

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое модель объекта проектирования?

- o Физический объект, повторяющий свойства, моделируемого объекта.
- • Мысленно представимая или материально реализованная система, которая, отображая моделируемый объект, способна заменить его так, что ее изучение дает новую информацию.
- o Способ замещения исследуемого проектируемого объекта.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое, физическое моделирование?

- Геометрически подобный физический объект
- Представление моделируемого объекта в виде совокупности математических уравнений.
- Это изучение моделируемой системы посредством анализа некоторого макета, сохраняющего физическую природу моделируемой системы.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое математическое моделирование?

- Совокупность математических выражений, отражающая моделируемые свойсва объекта и отвечающая требованиям адекватности.
- Представление в виде математических соотношений объекта проектирования.
- Аналогичное описание разнородных явлений и процессов.
- Изучение реальной системы (оригинала) путем замещения его новым объектом (моделью), имеющим с ней определенные объектные соответствия и позволяющим прогнозировать ее функциональные особенности

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Основное назначение модели?

- Сделать возможным некоторые выводы о поведении реальной системы, предсказать ее поведение.
- Проверить правильность той или иной гипотезы, теории.
- Проверить натурный эксперимент.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое адекватность модели?

- Соответствие данных, полученных с помощью модели реальным данным.
- Совокупность правил, позволяющих создавать математические модели.
- Степень соответствия математической модели физической модели.

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Виды математических машинных моделей?

- Аналоговые математические модели
- Алгоритмические математические модели
- Цифровые машинные модели

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что назавается цифровой математической машинной моделью?

- Это алгоритмы переработки входной информации в выходную, записанные на соответствующих носителях.
- Это совокупность уравнений воспроизводимых с помощью специально подобранных электрических схем.
- Это математическая модель адекватно отображающая реальность

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Классифицировать математические модели (выбрать из списка)

- Функциональные математические модели
- Теоретические математические модели
- Формальные математические модели
- Линейные математические модели
- Нелинейные математические модели
- Дискретные математические модели
- Аналитические математические модели
- Алгоритмические математические модели
- Динамические математические модели
- Статистические математические модели
- Распределенные математические модели
- Суграфные математические модели

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Преимущества математического моделирования по сравнению с натурным моделированием

- Возможность предсказания поведения моделируемого объекта с помощью модели.
- Экономия материальных средств
- Универсальность, возможность использовать модель для описания различных физических явлений и объектов.
- Высока скорость получения результата моделирования
- Возможность оптимизации моделируемой конструкции
- Высокая точность

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Определение распределенной модели

- Изменение во времени некоторой субстанции в элементарном объеме равно сумме приток - стока этой субстанции через поверхность элементарного объема
- Изменение во времени некоторой субстанции в элементарном объеме равно сумме приток - стока этой субстанции через поверхность элементарного объема плюс член генерации или уничтожения этой субстанции
- Изменение во времени некоторой субстанции равно дивергенции плюс дифракция

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Компонентно-топологические модели это....

- Компонентные модели, которые описывают математическими зависимостями отдельные элементы моделируемого объекта, а также топологические уравнения, которые взаимоувязывают отдельные элементы в целую модель
- Компонентные модели, которые описывают математическими зависимостями отдельные элементы моделируемого объекта, а также топологические модели, которые обозначают структуру модели
- Компонентные и топологические модели, которые описывают математическими зависимостями отдельные элементы моделируемого объекта

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Эквивалентные схемы

- отображают структурные свойства модели и физическую сущность элементов объекта проектирования
- отображают структурные свойства модели объекта проектирования
- отображают физическую сущность элементов объекта проектирования

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие требования предъявляют к математическим моделям?

- Точность
- Экономичность
- Адекватность
- Универсальность
- Морфологичность

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое матрица инцидентности?

- одна из форм представления графа, в которой указываются связи между инцидентными элементами графа
- одна из форм представления случайных величин в математическом моделировании
- одна из форм представления графа, в которой указываются связи между элементами графа

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Что такое граф?

- Структурная модель объекта проектирования. состоящая из узлов и ребер, связывающих их
- Графическое обозначение объекта проектирования
- Цифровое представление структуры объекта проектирования

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие принципы моделирования вы могли бы выделить?

- 1) Принцип информационной достаточности

- 2) Принцип осуществимости.
- 3) Принцип множественности моделей.
- 4) Принцип агрегирования.
- 5) Принцип параметризации.
- 6) Принцип алгоритмичности

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Выберете из представленного списка методы моделирования

- детерминированное
- стохастическое
- статическое
- динамическое
- Реальное
- Мысленное
- Наглядное
- Символическое
- трансцендентное
- инвариантное

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Процесс моделирования включает следующие этапы:

- 1 этап. Постановка задачи и определение свойств реального объекта, подлежащих моделированию и исследованию.
- 2 этап. Констатация затруднительности или невозможности исследования реального объекта.
- 3 этап. Разработка, хорошо фиксирующей основные свойства объекта с одной стороны и легко поддающейся исследованию с другой.
- 4 этап. Исследование модели в соответствии с поставленной целью (проведение экс-периментов).
- 5 этап. Проверка адекватности объекта и модели. Если нет соответствия, то необходимо повторить первые четыре этапа .
- 6 этап. Доработка модели.
- 7 этап Разработка САПР на основе модели

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Как вы думаете, что описывает данное уравнение?

(Здесь - некоторая фазовая переменная, выражающая субстанцию (плотность, энергия, импульс и т.д.);

I – поток фазовой переменной;

G – скорость генерации субстанции;

t – время.)

- Общее уравнение распределенных моделей
- Общее уравнение формальных макромоделей
- Общее уравнение логических моделей

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

1. 2. 3. 4.

Как вы думаете, какое из данных уравнений я вляется распределенной моделью закона сохранений массы?

- 1
- 2
- 3
- 4

Вопрос на соответствие Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Установить соответствие.

	Уравнение распределенной модели закона сохранения массы
	Уравнение распределенной модели закона сохранения количества движения (импульса)
	Уравнение распределенной модели закона сохранения энергии
	Уравнение распределенной модели теплопроводности

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Из каких элементов состоит граф?

- ребер
- узлов
- дуг
- вершин
- инцидентов

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какие свойства исследуемого объекта отображают структурные модели

- Топологические свойства
- Геометрические свойства
- Структурные свойства

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 1**

Какая из приведенных схем является примером графа (номера исчислять по порядку)

- 1,3
- 1,2,3
- 1, 2
- 1
- 2
- 3
- 2,3

Тест 2

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Что называется формальной макромоделью?

- Модель, получаемую на основе проявления свойств моделируемого объекта во внешней среде
- Модель построенную из формул и критериев однозначности
- Модель построенную на основе аналитических зависимостей

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Формальные макромодели

- Это модели, получаемые на основе проявления свойств моделируемого объекта во внешней среде (кибернетический черный ящик)
- Это модели, получаемые на основе регрессионного анализа экспериментальных данных
- Это модели отображающие структуру моделируемого объекта

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Что представляют собой логические модели?

- Сочетание уравнений составленных из булевых функций отражающих логическую структуру объекта моделирования
- Сочетание уравнений и граничных условий описывающих физическую сущность объекта и его логическую структуру
- Сочетание уравнений и граничных условий описывающих физическую сущность объекта

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Каким образом получают факторные статистические макромодели?

- Путем регрессионного анализа экспериментальных данных на основе планирования эксперимента
- На основе планирования эксперимента
- Путем решения аналитических уравнений

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Назначение матрицы планирования эксперимента?

- матрицы планирования эксперимента предназначены для организации проведения экспериментов, уменьшения их количества при достаточной информативности
- предназначены для расчета стоимости экспериментов
- матрицы планирования эксперимента предназначены для организации проведения экспериментов, уменьшения их количества при достаточной информативности и для расчета стоимости экспериментов

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Какой элемент теории подобия характеризует данный рисунок?

- геометрическое подобие
- подобие физических полей
- математическое подобие

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Как вы думаете к какому типу моделей относится данное уравнение?

- Логическая модель
- Формальная макромодель
- распределенная модель
- компонентно-топологическая модель

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

У=b0 + b1q1 + b2q2 + b3q3 +b4q1q2 + b5q2q3....

К какому типу моделей относится данное уравнение?

- логическая модель
- формальная макромодель
- распределенная модель
- компонентно-топологическая модель

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Имеем 3 изменяемых фактора характеризующих явление или процесс. Сколько экспериментов необходимо провести для получения полнофакторной модели?

- 3
- 8
- 16

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 2**

Имеем 5 изменяемых фактора характеризующих явление или процесс. Сколько экспериментов необходимо провести для получения полнофакторной модели?

- 5
- 10
- 32

Тест 3

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

В чем состоит суть численного поиска решений уравнений методом половинного деления (Дихотомии)?

- В поиске интервала изоляции корня и последовательном делении этого интервала с приближением к корню уравнения с определенной точостью
- ○ В поиске интервала изоляции корня
- ○ В половинном делении шага поиска интервала изоляции

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какие вы знаете методы вычисления моделей?

- Аналитические методы
- Численные методы
- Метод возмущений
- ○ Транцендентный метод

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

В чем состоит суть численного поиска решений уравнений методом хорд?

- ○ В поиске интервала изоляции корня и последовательном делении этого интервала с приближением к корню уравнения с определенной точостью
- ○ В поиске интервала изоляции корня
- В последовательном приближении к корню уравнения делением интервала изоляции хородой

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какой метод решения алгебраических уравнений иллюстрируется на данном рисунке?

- Метод хорд
- ○ Метод касательных
- ○ Метод дихотомии

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какой метод решения алгебраических уравнений иллюстрируется на данном рисунке?

- ○ Метод хорд
- Метод касательных
- ○ Метод половинного деления

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какой метод решения алгебраических уравнений иллюстрируется на данном рисунке?

- ○ Метод хорд
- ○ Метод касательных
- Метод половинного деления (дихотомии)

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какие методы численного решения интегралов вы знаете?

- Метод прямоугольников
- Метод трапеции
- ○ Метод градиентного спуска
- ○ Метод Ньютона-Лейбница

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Как вы думаете, какой метод численного интегрирования иллюстрирует данный рисунок?

- Метод прямоугольников
- ○ Метод дихотомии
- ○ Метод трапеции

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Как вы думаете, какой метод численного интегрирования иллюстрирует данный рисунок?

- Метод трапеции
  - Метод прямоугольников
  - Метод касательных

Вопрос с выбором ответа Вес: **1** Раздел: **Тест 3**

Какие методы численного решения дифференциальных уравнений вы знаете?

- Метод Эйлера
- Метод Рунке-Кутта
  - Метод трапеции

Профили тестирования

Профиль 1

Параметры	
Выбор вопросов	По **9** из каждого раздела Перемешивать вопросы
Ограничение времени	**35** мин.
Процесс тестирования	• Разрешить исправление ответов
Вид экрана тестируемого	Разрешить обзор вопросов
Модификаторы	**Перемешивание вариантов ответов**
Результаты	
Общая информация	Итог в процентах Оценка
Шкала оценок	
Нижняя граница, %	*Оценка*
0	Незачет
56	Зачет

.

3.3. Типовые задания для выполнения практических заданий и расчетно-графических работ

Задание 1.

Простые вычисления с использованием программы MathCad.

$$V := 8$$

$$r := \sqrt[3]{V \cdot \frac{\sqrt{3}}{\pi}}$$

$$l := r \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \qquad S := \pi \cdot r \cdot l$$

$$R := \sqrt[2]{\frac{S}{4 \cdot \pi}}$$

$$W := \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

$$a := \sqrt[3]{W}$$

$$a = 1.42$$

Задание 2.
Физические вычисления с использованием единиц измерения

$$N1 := 75 \cdot watt$$

$$N2 := 200 watt$$

$$W := 1400 \cdot \frac{watt}{m^2}$$

$$T1 := (20 + 273) \cdot K \qquad T2 := (30 + 273) \cdot K$$

$$\sigma := 5.67 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{watt}{m^2 \cdot K^4}$$

$$S1 := \frac{\left(N2 \cdot T1^4 - N1 \cdot T2^4\right)}{W \cdot \left(T2^4 - T1^4\right)}$$

$$S2 := \frac{W \cdot (N2 - N1) - \sigma \cdot \left(N2 \cdot T1^4 - N1 \cdot T2^4\right)}{\sigma \cdot W \cdot \left(T2^4 - T1^4\right)}$$

$$S1 = 0.568\, m^2 \qquad S2 = 1.514\, m^2$$

Задание 3.

Векторы и матрицы

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 6 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \qquad V := \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$L := \text{eigenvals}(M)$$

$$L = \begin{pmatrix} 7.037 \\ 1.204 \\ -2.242 \end{pmatrix}$$

$$S^{\langle 0 \rangle} := \text{eigenvec}(M, L_0)$$

$$S^{\langle 1 \rangle} := \text{eigenvec}(M, L_1)$$

$$S^{\langle 2 \rangle} := \text{eigenvec}(M, L_2)$$

$$T := \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Given

$$S \cdot T = V$$

$$\text{Find}(T) = \begin{pmatrix} 1.48 \\ 0.836 \\ 0.334 \end{pmatrix}$$

Задание 4.

Аналитические вычисления

$I0 := 1$

$I1 := 1$

$I2 := 1$

$I3 := 1$

$I4 := 1$

Given

$I0 + I2 = I4$

$I1 = I2 + I3$

$RR \cdot I1 + R0 \cdot I2 - R0 \cdot I0 = 0$

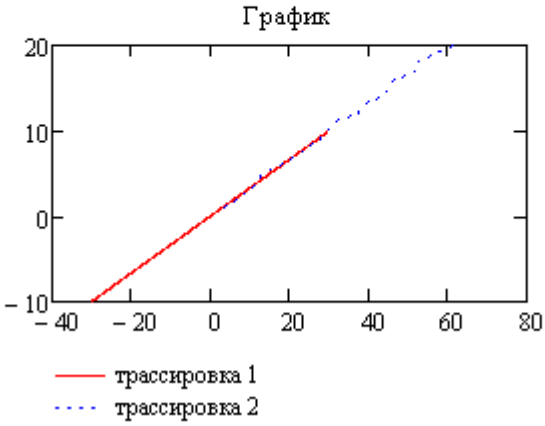
$R0 \cdot I2 + R0 \cdot I4 - R0 \cdot I3 = 0$

$R0 \cdot I0 + R0 \cdot I4 = E$

$$\mathrm{Find}(I0, I1, I2, I3, I4) \rightarrow \begin{pmatrix} \dfrac{E \cdot R0 + 3 \cdot E \cdot RR}{3 \cdot R0^2 + 5 \cdot RR \cdot R0} \\ \dfrac{4 \cdot E}{3 \cdot R0 + 5 \cdot RR} \\ \dfrac{E \cdot R0 - E \cdot RR}{3 \cdot R0^2 + 5 \cdot RR \cdot R0} \\ \dfrac{3 \cdot E \cdot R0 + E \cdot RR}{3 \cdot R0^2 + 5 \cdot RR \cdot R0} \\ \dfrac{2 \cdot E \cdot R0 + 2 \cdot E \cdot RR}{3 \cdot R0^2 + 5 \cdot RR \cdot R0} \end{pmatrix}$$

Задание 5.
Построение графиков

$f(x) := b_0 + b_1 \cdot x$



Задание 6.
Построение трехмерных графиков

$l := 3$

$d := 2$

$i := 0 .. 100 \qquad j := 0 .. 100$

$\theta_i := i \cdot \frac{2 \cdot \pi}{100} \qquad \phi_j := j \cdot \frac{2 \cdot \pi}{100}$

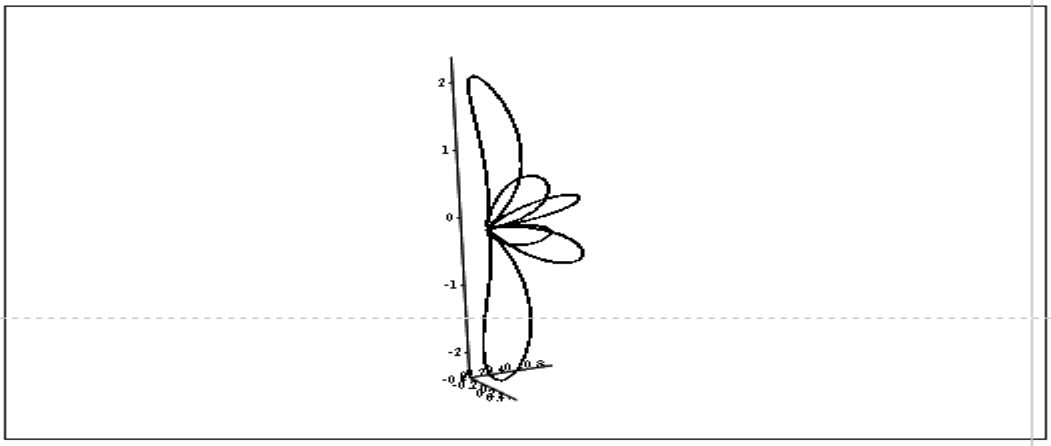
$$P(x) := \frac{1}{2^l \cdot l!} \cdot \frac{d^l}{dx^l} \left(x^2 - 1\right)^l$$

$$Y(\phi) := \left| \sqrt{\frac{2 \cdot l + 1}{4 \cdot \pi}} \cdot P(\cos(\phi)) \right|$$

$$X0_{i,j} := Y(\phi_j) \cdot \sin(\phi_j) \cdot \cos(\theta_j)$$

$$Y0_{i,j} := Y(\phi_j) \cdot \sin(\phi_j) \cdot \sin(\theta_j)$$

$$Z0_{i,j} := Y(\phi_j) \cdot \cos(\phi_j)$$



(X0 , Y0 , Z0)

Задание 7.

Решение дифференциальных уравнений

$y := 0$

$T(x,y) := -y_0 + x \cdot \cos(x)$

$a := 0$

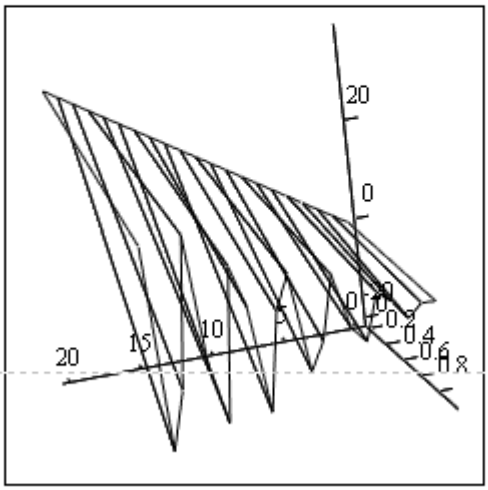
$b := 12\pi$

$K := 20$

$Z := \mathrm{rkfixed}(y, a, b, K, T)$

Z =

	0	1
0	0	0
1	1.885	0.166
2	3.77	-2.46
3	5.655	1.446
4	7.54	3.998
5	9.425	-5.472
6	11.31	-2.075
7	13.195	9.215
8	15.08	-3.681
9	16.965	-9.362
10	18.85	11.025
11	20.735	4.008
12	22.619	-15.962
13	24.504	5.918
14	26.389	14.727
15	28.274	...



Z

4. Процедуры оценивания знаний

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Математическое моделирование на ЭВМ», осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля.

Объектами оценивания при текущем контроле являются:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения учебных заданий, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- Защита расчетно-графических работ;
- Защита выполненных практических работ;
- Тестирование;

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование на ЭВМ» проводится в соответствии с учебным планом в форме в виде тестирования и с учетом результатов выполнения расчетно-графических работ, текущего тестирования и защит практических занятий. Студенты допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения расчетно-графических работ и тестов. В случае наличия учебной задолженности по текущей успеваемости студент самостоятельно отрабатывает образовавшуюся задолженность и дополнительно отчитывается перед преподавателем в установленной им форме.

Параметры конечных тестов

Тестирование проводится к компьютерном классе кафедры «Технология производства авиационных двигателей» в тестовой программе. Предлагается закрытая форма тестовых заданий. Предлагаемые студентам задания отвечают основным требований к тестам контроля знаний: валидность; определенность (общепонятность); простота; однозначность; надежность.

Комплект состоит из 44 вопросов. На ответы студенту отводится лимит времени в расчете 1.3 мин на один вопрос. По истечению времени тестирование прекращается автоматически. Далее выставляется зачет, незачет..

Соответствие результатов тестирования качественной оценки

56-100%	Менее 56%
зачтено	не зачтено

Составитель _____ С.В.Бабин
(подпись)

«____»_____2015 г.