

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ПЛАТФОРМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ)

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	17	0	51	40	0	0	40	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ  
Арипова Ольга Владимировна, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Саваровский А.А., к.т.н.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ПЛАТФОРМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ)**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-8**

*знания:*

на уровне представлений: использовать методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования;

на уровне воспроизведения: реализовывать и проектировать поставленные задачи с помощью различных инструментов пакетов прикладных программ, модели решения функциональных и вычислительных задач;

на уровне понимания: использовать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов;

*умения:*

теоретические: применять математические методы, физические законы, для решения типовых и практических

профессиональных задач различной сложности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;

практические: работать с программными средствами и пакетами общего назначения, входящими в структуру пакетов прикладных программ;

*навыки:*

использовать современные вычислительные компьютерные технологии и работать с программной средой для математического и имитационного моделирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ПЛАТФОРМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ)** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ВВЕДЕНИЕ В БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ, ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ, СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПК-91 — Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-5.12 — Способен применять современные языки программирования при решении задач профессиональной деятельности
- ПСК-5.13 — Способен применять системы автоматизированного проектирования (CAD) при решении задач профессиональной деятельности
- ПСК-5.4/24 — Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям
- ПСК-5.8 — Способен применять системы автоматизации инженерных расчётов (CAE) при решении задач профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-8
3	5	<b>Раздел 1. Математические расчеты.</b> 1.1. Среда : интерфейс, назначение и состав, инструментальные средства рабочего стола, скрипты. 1.2. Простейшие математические расчеты : константы, системные переменные, типы данных, переменные, операции, математические функции. 1.3. Работа с массивами: вектора, матрицы, операции, математические функции, решение систем линейных уравнений. 1.4. Действия с многочленами: задание многочлена, вычисление значения, корней, арифметические операции с многочленами, интегрирование и дифференцирование многочленов. 1.5. Символьные вычисления: символьные константы, символьный тип данных, символьные операции и преобразования, символьные функции.	35	23	7	16	12	25
3	5	<b>Раздел 2. Визуализация данных.</b> 2.1. Построение двумерных графиков: функции построения двумерных графиков, оформление графиков подписями, задание типов линий и маркеров, сетка, размещение графиков в одном или нескольких графических окнах, графики непрерывных функций и функций с разрывами разного рода, построение графиков, заданных с помощью символьных выражений, построение графиков в полярных координатах. 2.2. Построение трехмерных графиков: функции построения трехмерных графиков, оформление графиков подписями, задание типов линий и маркеров, интерполяция, цветовая карта, позиция камеры (точки наблюдения), сетка, построение графиков, заданных с помощью символьных выражений, построение графиков в параметрических координатах. 2.3. Построение контурных графиков: функции построения контурных графиков, оформление графиков подписями, задание типов линий и маркеров, цветовая карта, сетка, размещение поверхности и контурного графика в одном графическом окне, построение графиков, заданных с помощью символьных выражений, построение графиков в полярных координатах.	19	11	2	9	8	25
3	5	<b>Раздел 3. Основы программирования.</b> 3.1. Основные элементы программирования: константы, типы данных, переменные, ключевые слова, ввод и вывод. 3.2. Условный оператор: неполная, полная и вложенная форма условного оператора if. 3.3. Операторы цикла: цикл for, цикл while, вложенные циклы, бесконечные циклы, рекуррентная формула для вычисления рядов. 3.4. Функции: процедуры, функции, возвращающие значения, формальные и фактические параметры, вызов функции.	26	16	4	12	10	25
3	5	<b>Раздел 4. Основы физического моделирования.</b> 4.1. Визуальная среда моделирования, основные принципы построения физических моделей, свойства, начальные значения, выходные параметры, отладка и оценка работоспособности моделей. 4.2. Библиотеки (наборы) блоков, функциональные возможности, программное и визуальное управление свойствами и параметрами управления моделей.	28	18	4	14	10	25
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	68	17	51	40	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	17	51	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Математические расчеты.	Простейшие математические расчеты: объекты, типы данных, ввод/вывод, операции, выражения, математические функции	4
2		Обработка массивов: одномерные массивы, матрицы, ввод/вывод, операции, особенности обработки, функции	4
3		Многочлены, системы уравнений, дифференцирование, интегрирование	4
4		Символьные вычисления: ввод/вывод, операции, особенности обработки, функции	4
5	Раздел 2. Визуализация данных.	Построение графиков	4
6		Построение поверхностей	5
7	Раздел 3. Основы программирования.	Программирование: условный оператор if	4
8		Программирование: циклы for и while	4
9		Программирование: функции	4
10	Раздел 4. Основы физического моделирования.	Основы физического моделирования: разработка, программирование и отладка модели.	14
<b>Всего за 5 семестр</b>			51

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Математические расчеты.	Простейшие математические расчеты: объекты, типы данных, ввод/вывод, операции, выражения, математические функции	3
2		Обработка массивов: одномерные массивы, матрицы, ввод/вывод, операции, особенности обработки, функции	3
3		Многочлены, системы уравнений, дифференцирование, интегрирование	3
4		Символьные вычисления: ввод/вывод, операции, особенности обработки, функции	3
5	Раздел 2. Раздел 2.	Построение графиков	4
6	Визуализация данных.	Построение поверхностей	4
7	Раздел 3. Основы программирования.	Программирование: условный оператор if	3
8		Программирование: циклы for и while	3
9		Программирование: функции	4
10	Раздел 4. Основы физического моделирования.	Основы физического моделирования: разработка, программирование и отладка модели.	10
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>40</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5		ТекК	ВПЗ	ТекК	ВПЗ	ДР		ТекК	ВПЗ	ДР			ТекК	ВПЗ		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Алгоритмы обработки массивов и вспомогательные алгоритмы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
2. Арипова О. В., Анискевич Ю. В.. Математические расчёты с помощью MATLAB. , 2017, эл. рес.
3. Арипова О. В., Ценева С. Н.. Engee: математические расчеты. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2025, эл. рес.
4. В. В. Аникин, Т. Е. Мартынова. . Автоматизация инженерных расчётов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 55 экз.
5. В. В. Аникин, Т. Е. Мартынова. . Автоматизация инженерных расчётов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
6. О. В. Арипова, Ю. В. Анискевич. . Математические расчёты с помощью MATLAB. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
7. Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова. . Решение задач в системе Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..;
2. <https://engee.com/helpcenter/stable/ru/courses/courses.html> — Курсы | Документация Engee;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации;
4. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка».

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ПЛАТФОРМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ)** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами математического анализа и моделирования систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ для автоматизации инженерно-технических расчетов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Математические расчеты.</b>		
Простейшие математические расчеты: объекты, типы данных, ввод/вывод, операции, выражения, математические функции	Арипова О. В., Ценева С. Н.. Engge: математические расчеты: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2025 (страницы 6-69)	3
Обработка массивов: одномерные массивы, матрицы, ввод/вывод, операции, особенности обработки, функции	Арипова О. В., Анискевич Ю. В.. Математические расчёты с помощью MATLAB: , 2017 (1, 2, 5) В. В. Аникин, Т. Е. Мартынова. . Автоматизация инженерных расчётов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1, 2,3)	3
Многочлены, системы уравнений, дифференцирование, интегрирование	А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Алгоритмы обработки массивов и вспомогательные алгоритмы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1, 2, 3, 4)	3
Символьные вычисления: ввод/вывод, операции, особенности обработки, функции		3
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Раздел 2. Визуализация данных.</b>		
Построение графиков	Арипова О. В., Ценева С. Н.. Engge: математические расчеты: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2025 (страницы 70-84) О. В. Арипова, Ю. В. Анискевич. . Математические расчёты с помощью MATLAB: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3)	4
Построение поверхностей	В. В. Аникин, Т. Е. Мартынова. . Автоматизация инженерных расчётов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1, 2, 3, 4) Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова. . Решение задач в системе Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1, 2, 3)	4
Итого по разделу 2		8
<b>Раздел 3. Основы программирования.</b>		
Программирование: условный оператор if	Арипова О. В., Ценева С. Н.. Engge: математические расчеты: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2025 (страницы 90-104)	3
Программирование: циклы for и while	Арипова О. В., Анискевич Ю. В.. Математические расчёты с помощью MATLAB: , 2017 (4)	3
Программирование: функции		4
Итого по разделу 3		10

Раздел 4. Основы физического моделирования.		
Основы физического моделирования: разработка, программирование и отладка модели.	Арипова О. В., Ценева С. Н.. Engee: математические расчеты: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2025 (1, 2, 3) Арипова О. В., Анискевич Ю. В.. Математические расчёты с помощью MATLAB: , 2017 (6, 7)	10
Итого по разделу 4		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Практические задания (ПЗ)

Допуск к выполнению ПЗ: не предусмотрен.

Требования к выполнению ПЗ: во всех ПЗ необходимо решить все задачи и написать к ним программы, также необходима отладка и демонстрация результатов выполнения программ преподавателю.

Отчет по ПЗ: оформление электронных отчетов по ПЗ предусмотрено в установленной форме.

Защита ПЗ: защита ПЗ предусматривает проверку правильности решения задач, ответов на вопросы в соответствии с материалами лекций.

Комплект ПЗ входит в состав УМК дисциплины.

#### Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля предусматривают проверку правильности решения задач, ответов на вопросы в соответствии с материалами лекций и выполнения практических работ.

Комплект вопросов входит в состав УМК дисциплины.

#### Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Для получения допуска к экзамену необходимо полное выполнение всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий и технологической картой. Экзамен проводится по билетам в форме опроса, который включает в себя ответ на 2 вопроса. Комплект билетов к экзамену входит в состав УМК дисциплины. При необходимости, преподаватель задает дополнительные вопросы, формируемые на основе вопросов для текущего контроля и вопросов по практическим занятиям, которые представлены в УМК дисциплины.

Оценка "отлично" ставится при правильном ответе на два вопроса билета и на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка "хорошо" ставится при наличии неточного ответа на один из вопросов билета и более 50% правильных ответов на дополнительные вопросы. Оценка "удовлетворительно" ставится при наличии неточных ответов на два вопроса билета и более 50% правильных ответов на дополнительные вопросы. Оценка "неудовлетворительно" ставится при неточных ответах на все вопросы билета.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-8	
3	5	Раздел 1. Математические расчеты.	35	23	7	16	12	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 2. Визуализация данных.	19	11	2	9	8	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 3. Основы программирования.	26	16	4	12	10	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 4. Основы физического моделирования.	28	18	4	14	10	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 5 семестр			108	68	17	51	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100	

**Оценочные материалы по дисциплине МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ (ПЛАТФОРМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ  
ИНЖЕНЕРОВ)**

**ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что возвращает функция `conj()` для комплексного числа?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Если оператор заканчивается операцией `';`

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типом поверхности и способом ее построения:

Тип поверхности	Способ построения
А. Поверхность	1. <code>wireframe()</code>
Б. Каркасный 3d-график	2. <code>plot3d()</code>
В. 3d-график рассеяния	3. <code>scatter3d()</code>
	4. <code>countour()</code>
	5. <code>surface()</code>

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Для формирования арифметической прогрессии используют:

Тип	Команда
А. Операция	1. <code>:</code>
Б. Функция	2. <code>Range()</code>
В. Цикл	3. <code>LinRange()</code>
	4. <code>LogSpace()</code>
	5. <code>for</code>

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

При заданной матрице  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ ; расположите результат выполнения функции  $Z = \text{sum}(A, \text{dims}=2)$  в правильном порядке:

1. 15

2. 24

3. 6

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

При задании арифметической прогрессии для промежутка  $[0,2]$  с шагом  $-0.1$  расставьте правильно параметры для операции  $x = \_:\_:\_;$

1. 0

2. 2

3.  $-0.1$

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

`n = 100;`

`if mod(n, 10) == 0`

n = -1;

else

n = 1;

end

n = ?

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Приоритет какой операции выше?

1. возведение в степень (^)

2. сложение (+)

3. умножение (\*)

4. логическое И (&)

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой объект, зарезервированный системой, обозначает машинную бесконечность и что он обозначает?

1. Inf

2. Nan

3. Ind

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Найти корни линейной системы уравнений можно с помощью каких выражений и какая операция считается самой быстрой?

1.  $X = B' / A'$ ;

2.  $X = A \setminus B$ ;

3.  $X = \text{inv}(A) * B$ ;

4.  $X = \text{fromroots}(A, B)$ ;

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Перед какими операциями необходимо ставить операцию '.' при обработке векторов и зачем?

1. Операция '\*'

2. Операция '/'

3. Операция '^'

4. Операция '?'

5. Операция ':'

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Дайте определение понятию "зарезервированное имя в языке программирования" и выберите зарезервированные имена объектов и функций:

1. log

2. pi



3. abs

4. summa