

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Математические модели и алгоритмы

**Код модуля**  
1154498(1)

**Модуль**  
Математические модели и алгоритмы

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Арапов Сергей Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматике

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Арапов Сергей Юрьевич, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Математические модели и алгоритмы**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Собеседование/устный опрос	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Математические модели и алгоритмы**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к	Лекции Практические/семинарские занятия Собеседование/устный опрос Экзамен

	профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Собеседование/устный опрос</i>	1,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение практических заданий</i>	1,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Задача интерполяции и приближения функций
2. Численное интегрирование
3. Численные методы решения нелинейных уравнений
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений
5. Алгебраическая проблема собственных значений
6. Решение дифференциальных уравнений

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## **Базовый**

#### **5.2.1. Собеседование/устный опрос**

Примерный перечень тем

1. Общая методология моделирования
2. Задача интерполяции и приближения функций
3. Численное интегрирование
4. Численные методы решения нелинейных уравнений
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений
6. Алгебраическая проблема собственных значений
7. Решение дифференциальных уравнений

Примерные задания

1. Системный анализ и моделирование. Математическое моделирование. Численные методы и использование ЭВМ в решении прикладных задач. Задача вычисления, анализ постановки, понятие корректно поставленной задачи, примеры постановки задачи вычисления. Задача «вычисления», погрешности, погрешность округления на  $t$ -разрядной ЭВМ.

2. Постановка задачи интерполяции функции. Существование и единственность интерполяционного полинома Интерполяционный полином Лагранжа Интерполяционный полином Ньютона Погрешность полиномиальной интерполяции Сходимость интерполяционного процесса. Определение кубического сплайна. Существование и единственность кубического интерполяционного сплайна Сходимость интерполяционных

сплайнов. Задача аппроксимации функции. Существование и единственность наилучшего среднеквадратичного приближения. Ортогональные в L2 системы полиномов. Задача среднеквадратичной аппроксимации сеточных функций. Обработка экспериментальных кривых методом НК. Сглаживание (фильтрация) экспериментальных таблиц методом наименьших квадратов. О равномерном приближении функций.

3. Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котесса. Квадратурная формула трапеций. Квадратурная формула Симпсона. Составные квадратурные формулы.

Метод Рунге апостериорной оценки точности расчётных формул. Метод Эйткена повышения апостериорной оценки точности расчётных формул. Выбор узлов квадратурной формулы. Веса квадратурной формулы Гаусса-Кристоффеля. Простейший случай квадратурных формул Гаусса-Кристоффеля.

Корректность задачи численного интегрирования. Особые случаи использования квадратурных формул. Интегрирование быстро-осциллирующих функций методом Филона.

4. Постановка задачи. Метод простой итерации. Сходимость метода простой итерации. Итерационные методы решения уравнения  $f(x)=0$  с одним неизвестным. Достаточное условие существования и единственности решения. Сходимость метода простой итерации. Оценка погрешности метода последовательных приближений. Достаточные условия сходимости основных итерационных методов решения  $f(x)=0$ . Ускорение сходимости линейных итерационных методов. Постановка задачи. Каноническая форма одношагового итерационного метода. Простейшие примеры одношаговых итерационных методов. Сходимость метода Ньютона.

5. Постановка задачи. Формальное решение. Устойчивость. Нормы. Обусловленность матрицы. Погрешности. Формулы метода Гаусса. LU-разложение невырожденной матрицы. Вычисление определителя и обратной матрицы. LU-разложение ленточной матрицы. Формулы прогонки Одношаговые итерационные методы. Основные понятия. Представление основных (простейших) итерационных методов. Сходимость итерационных методов. Достаточные условия сходимости простейших итерационных методов.

6. Основные понятия. Устойчивость невырожденной задачи нахождения собственных векторов и собственных значений. Вычисление собственных значений (метод интерполяции). Нахождение собственных векторов (метод обратной итерации). Редукция Построение матрицы вращения U. Инвариантность сферической нормы матрицы при элементарном вращении.

7. Постановка задачи Метод Рунге-Кутты. Общая постановка задачи. Разностная схема. Невязка разностной схемы. Аппроксимация разностной схемы. Устойчивость разностной схемы. Сходимость разностной схемы. Постановка задачи. Разностная схема. Порядок аппроксимации. Устойчивость разностной схемы. Сходимость разностной схемы. Алгоритмы численного решения. Прогонка. Постановка задачи. Разностная схема «крест». Порядок аппроксимации разностной схемы. Устойчивость разностной схемы. Сходимость разностной схемы «крест». Разностная схема Экономичные разностные схемы. Продольно-поперечная разностная схема для уравнения теплопроводности. Устойчивость продольно-поперечной схемы. Аппроксимация продольно-поперечной схемы.

LMS-платформа – не предусмотрена



### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Системно-аналитический подход в решении различных задач. Терминология и методология системного анализа.
2. Формулирование математической модели. Применение фундаментальных законов, опирающихся на принципы сохранения, экстремальности, тенденции.
3. Базовые понятия математического анализа: норма, расстояние, скалярное произведение.
4. Постановка задачи интерполяции. Полиномиальная интерполяция. Постановка задачи аппроксимации. Существование и единственность наилучшего среднеквадратичного приближения
5. Сплайн-интерполяция. Бикубическая интерполяция при масштабировании изображений.
6. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация кривых TVI набором «фундаментальных кривых» (ANSI-CGATS-TR015-2011).
7. Модель распространения светового потока в поглощающей среде. Приближение Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность.
8. Модель распространения светового потока в поглощающей и рассеивающей среде. Приближение Кубелки – Мунка. Применение в полиграфии.
9. Модель распространения светового потока в поглощающей и рассеивающей среде. Четырёхпоточковая теория. Применение в полиграфии.
10. Модель восприятия стимула наблюдателем. Приближение Вебера – Фехнера. Логарифмические величины и единица измерения. Оптическая плотность.
11. Модель восприятия стимула наблюдателем. Приближение Стивенса. Примеры для различных модальностей. Применение в моделях цветового восприятия.
12. Моделирование значения тона растрового автотипного оттиска. Формулы Шеберстова – Мюррея – Девиса и Юла – Нильсена. Явление увеличения тона(TVI).
13. Моделирование цветового восприятия. Опыты по цветовому уравниванию. Модели RGB и XYZ.
14. Моделирование цветового восприятия. Модель Lab. Определение цветового отличия.
15. Моделирование цветового восприятия многокрасочного растрового автотипного оттиска. Уравнение Ньюберга – Нейгебауэра.
16. Сравнение цветовых охватов различных реальных и абстрактных устройств. Диаграмма цветности  $xuY$  и цветовое пространство Lab. Способы (цели) цветопередачи (Спецификация ICC.1:2004-10).  
LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

