

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Прикладные программы для математического моделирования

**Код модуля**  
1160467(1)

**Модуль**  
Программное обеспечение для моделирования

**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	Александров Олег Евгеньевич	к.ф.-м.н., доцент	доцент	технической физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Александров Олег Евгеньевич, доцент, технической физики

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Прикладные программы для математического моделирования

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	8	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Прикладные программы для математического моделирования

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	Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия</p>

	<p>решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p>	<p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-10 -Способен использовать методы и средства системной</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы системной инженерии в области обработки информации</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p>

инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору средств системной инженерии У-1 - Идентифицировать и применять средства системной инженерии для обработки информации	Контрольная работа № 2 Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия
---	--	---

### 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 – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	4,6	50
<i>контрольная работа</i>	4,6	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа</i>	4,6	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение работ</i>	4,7	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</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>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<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

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
курсовая работа	4,7	100
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 1</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. Основы работы в MathCAD.
2. Программирование в MathCAD.
3. Решение систем алгебраических и дифференциальных уравнений в MathCAD.
4. Общее устройство ANSYS, создание проекта и управление проектом.
5. Основные этапы моделирования: создание геометрической модель, генерация сетки, задание параметров, расчет, вывод результатов.

6. Создание простейшей модели самостоятельно.

Примерные задания

Задание № 1. Выполнить вычисления на листе.

Задание № 2. Выполнить программирование в MathCAD.

Задание № 3. Решить систему алгебраических и дифференциальных уравнений в MathCAD.

Задание № 4. Создание и управление проектом в ANSYS.

Задание № 5.

- Генерация сетки.

- Задание параметров.

- Расчёт и вывод результатов.

Задание № 6. Создать модель движения газа по трубе.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Ввод данных, указание типов данных, использование размерных величин при расчетах в MathCAD.

2. Создание и отладка программы в MathCAD.

3. Применение встроенных решателей алгебраических и дифференциальных уравнений в MathCAD.

4. Практическое создание проекта в ANSYS.

5. Создание параметрической (изменяемой) геометрической модели (прямая труба и труба с диафрагмой).

6. Подготовка модели (сетка, параметры) и запуск расчета.

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. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Применение MathCAD для расчета модели нестационарного течения газа по длинной трубе.

Примерные задания

1.1. Описать задачу.

1.2. Составить уравнение или систему уравнений.

1.3. Подготовить систему для решения средствами MathCAD.

- 1.4. Получить решение.
- 1.5. Проанализировать результаты на физическую корректность.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Применение ANSYS для расчета модели стационарного расхода газа через диафрагму, как функции перепада давления.

Примерные задания

- 1.1. Описать задачу.
- 1.2. Подготовить проект ANSYS.
- 1.3. Задать параметры Подготовить систему для решения средствами MathCAD.
- 1.4. Получить решение.
- 1.5. Сравнить результаты расчета с экспериментальными данными по измерению расхода газа через диафрагму.  
Проанализировать причины несоответствия результатов расчета и эксперимента.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Изучение методов описания течений газа по трубам. Уравнения гидродинамики.
2. Гидравлическое приближение для уравнений гидродинамики.
3. Особенности течения жидкостей (несжимаемых сред) и газов (сжимаемых сред).

Примерные задания

Задание № 1. Написать полную систему уравнений.

Задание № 2. Написать упрощенную систему уравнений.

Задание № 3. Описать основные отличия в системах уравнений гидродинамики.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Понятие математического моделирования.
2. Понятие прикладного математического моделирования и понятие прикладного пакета математического моделирования.
3. Классификация прикладных пакетов математического моделирования.
4. Цели и задачи математического моделирования.
5. Основные этапы моделирования.
6. Содержание этапов: «Постановка задачи моделирования» и «Построение схемы модели, выделение основных частей и процессов».
7. Содержание этапов: «Определение критерия оптимизации», «Выделение основных изменяемых параметров» и «Математическое описание основных частей и процессов».

8. Содержание этапов: «Построение решения» и «Исследование решения на экстремум».
  9. Примеры и краткое описание современных прикладных пакетов математического моделирования.
  10. MathCAD. Классификация, особенности и местоположение пакета среди современных прикладных пакетов математического моделирования.
  11. MathCAD. Общие принципы MathCAD и описание интерфейса.
  12. MathCAD. Типы данных MathCAD. Переменные в MathCAD.
  13. MathCAD. Ввод и присвоение константных значений различных типов. Отображение значений переменных MathCAD.
  14. MathCAD. Вычисления в MathCAD. Доступ к встроенным функциям. Решения систем алгебраических уравнений.
  15. MathCAD. Символические вычисления и символическая оптимизация в MathCAD.
  16. MathCAD. Графики в MathCAD.
  17. MathCAD. Программирование в MathCAD.
  18. MathCAD. Модульное программирование в MathCAD. Повторное использование кода.
  19. ANSYS. Классификация, особенности и местоположение пакета среди современных прикладных пакетов математического моделирования.
  20. ANSYS. Работа с ANSYS Workbench. Начало моделирования. Роль ANSYS Workbench в создании модели.
  21. ANSYS. Создание и изменение Geometry (геометрии).
  22. ANSYS. Создание и изменение Mesh (сетки).
  23. ANSYS. Типы сеток. Базовая технология создания сеток для Fluids.
  24. ANSYS. Задание параметров расчета. CFX-Pre.
  25. ANSYS. Запуск расчета модели. CFX-Solver. Критерии «окончания» расчета.
  26. ANSYS. Отображение результатов расчета. CFX-Post.
  27. ANSYS. Решение других типов задач в ANSYS. Ограничения ANSYS. Возможности решения пользовательских систем уравнений в ANSYS.
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3.2. Курсовая работа**

Примерный перечень тем

1. Расчет двух моделей (MathCAD и ANSYS) и анализ причин физической некорректности результатов.

### **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.