

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Моделирование систем**

**Код модуля**  
1147030

**Модуль**  
Моделирование систем

**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	Штерензон Вера Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Моделирование систем

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Моделирование систем

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.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

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 формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной	Зачет Лабораторные занятия Лекции

	<p>деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-4 -Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производ-ственных систем</p>	<p>З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий и устройство средств автоматизации и автоматизированных производ-ственных систем с позиций возможности их совершенствования</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>
<p>ПК-8 -Способность моделировать средства и системы автоматизации производственных и технологических процессов</p>	<p>З-1 - Характеризовать программные продукты для моделирования средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов, их под-систем, отдельных элементов и модулей</p> <p>З-2 - Объяснять алгоритмы моделирования типовых средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов, их подсистем и отдельных элементов и модулей</p> <p>П-1 - Владеть навыками анализа и выбора методов и программного обеспечения для моделирования средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов в ходе решения конкретных профессиональных задач</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>

	<p>У-1 - Выбирать современное программное обеспечение для моделирования систем автоматизации производственных и технологических процессов, их подсистем и отдельных элементов и модулей с учетом характеристик системы</p> <p>У-2 - Выводить закономерности в ходе математического моделирования при решении средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов профессиональных задач</p>	
--	---	--

### 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 – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>расчетно-графическая работа</i>	8,4	50
<i>домашняя работа</i>	8,8	25
<i>контрольная работа</i>	8,8	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</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 –0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>отчет по лабораторным работам</i>	8,8	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>		

### 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>
<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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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**

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

**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. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Численная реализация непрерывно-детерминированных моделей
2. Моделирование простых непрерывных систем
3. Моделирование систем управления
4. Имитационное моделирование объектов и систем
5. Построение моделей по экспериментальным данным методами интерполяции и экстраполяции (предсказания) с помощью пакета прикладных программ для решений вычислительных задач Mathcad
6. Построение моделей по экспериментальным данным методами аппроксимации с помощью пакета прикладных программ для решений вычислительных задач Mathcad
7. Моделирование производственного процесса изготовления роликового подшипника и машинные эксперименты с моделью
8. Оптимальный синтез систем методами линейного программирования

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=3297>

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**

##### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. По дисциплине выполняется одна контрольная работа на тему: «Обоснование выбора ПО для функционального/сквозного анализа и проектирования»

Примерные задания

В контрольной работе студент выполняет такие задания, как:

1. Проводит анализ объекта и выполняет постановку задачи.
2. Определяет структуру объекта, перечень переменных и параметров.
3. Выбирает математическую схему построения модели.
4. Предлагает способ формализации и дает формальное описание объекта.
5. Обосновывает методы математического анализа модели, методы численной реализации, проверки адекватности и точности.



6. Предлагает варианты программного обеспечения для реализации выбранных процедур при построении модели конкретного объекта в определенных условиях его функционирования.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=3297>

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. По дисциплине выполняется домашняя работа на тему: «Детерминированные автоматы. Построение модели функционирования кодового замка».

Примерные задания

1. Анализ объекта.
2. Формальное описание объекта.
3. Описание модели функционирования автомата табличным методом.
4. Описание модели функционирования на основе орграфа (методом графов).
5. Создание матрицы переходов и матрицы выходов.

1. Анализ объекта.
2. Выбор метода формального описания, обоснование выбора.
3. Разработка формального описания объекта.
4. Построение модели выбранным методом.
5. Проверка модели на адекватность и точность, используя выбранные критерии, и обоснование выбора

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=3297>

### 5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. По дисциплине выполняется расчетно-графическая работа на тему «Построение моделей на основе экспериментальных данных»

Примерные задания

Построение модели траектории перемещения инструмента методами интерполяции.  
Метод Лагранжа

Построение модели траектории перемещения инструмента методами интерполяции.  
Метод Ньютона

Построение модели траектории перемещения инструмента методами интерполяции.  
Метод сплайнов второй степени

Построение модели траектории перемещения инструмента методами интерполяции.  
Метод сплайнов третьей степени

Построение линейной вольт-амперной характеристики источника питания методом наименьших квадратов

Построение полиномиальной вольт-амперной характеристики 2 степени источника питания методом наименьших квадратов

Построение полиномиальной вольт-амперной характеристики 3 степени источника питания методом наименьших квадратов

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=3297>

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Понятие модели, моделирования, задачи моделирования
2. Три проблемы интерполяции, пути их решения
3. Классификация задач моделирования, примеры
4. Методы оптимизации, цели оптимизации. Классификация методов оптимизации
5. Теоретико-аналитический подход к математическому моделированию
6. Функциональный подход к математическому моделированию
7. Два типа задач построения моделей по экспериментальным данным
8. Многомерная минимизация. Случайный поиск минимума
9. Интерполяция, метод Чебышева
10. Метод Хука-Дживса. Блок-схема метода
11. Примеры использования имитационной модели. Пример использования метода Монте-Карло
12. Метод Ньютона. Решение задач интерполяции с использованием этого метода

13. Симплексный метод. (метод Недлера-Мида)
14. . Метод имитационного моделирования, метод Монте-Карло, теорема Бернулли
15. Интерполяция полиномами, метод Лагранжа
16. Математические модели в теории автоматического управления. Описание систем управления
17. Множественная регрессия. Коэффициент множественной регрессии. Критерии адекватности модели. Множественная нелинейная регрессия (степенная, экспоненциальная, обратная и др. регрессионные модели)
18. Матричный подход к линейной регрессии. Шаговые методы построения «наилучшей» регрессионной модели: метод включения переменных, метод исключения переменных и др
19. Основные понятия теории планирования экспериментов. Факторы. Факторное пространство. Функция реакции. Поверхность реакции
20. Стратегическое планирование машинного эксперимента. Построение плана эксперимента. Выбор числа факторов. Построение функции реакции
21. Тактическое планирование машинного эксперимента. Определение начальных условий и их влияния на достижение установившегося режима
22. Обеспечение точности и достоверности результатов. Уменьшение разброса оценок характеристик процесса функционирования моделируемых объектов. Выбор правил автоматической остановки машинного эксперимента
23. Свойства подобных явлений. Сходственные физические явления, их параметры и математическое описание. Масштабы (константы) подобия. Критерии подобия
24. Методы определения критериев подобия. Способы интегральных аналогов (при известном математическом описании), анализ размерностей (при отсутствии математического описания)
25. Особенности математического моделирования, три основных этапа создания математической модели, процесса или системы. Два подхода к построению модели
26. Методы интерполяции. Постановка задачи, примеры построения интерполяционных моделей
27. Градиентный метод (метод наискорейшего спуска), использование метода в задачах минимизации. Блок-схема этого метода
28. Реальное моделирование, классификация. Примеры физического моделирования
29. Теория автоматов. Конечный автомат. Модель кодового замка
30. Поиск минимума функции одной переменной методом золотого сечения

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

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

Система компетенций как результат учебно-воспитательного процесса интегрирует результаты обучения, включающие как традиционные знания, так и разного рода коммуникативные, креативные, методологические, мировоззренческие и др. знания и умения, включая качества личности. Такой подход предполагает, что оценочные материалы, разработанные для рабочей программы дисциплины, не требует определения специальных инструментов для оценки результата воспитательного процесса.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-4	З-1	Зачет Лабораторные занятия Лекции
			ПК-8	З-1 У-1	