

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Моделирование в технике

Код модуля
1156576(0)

Модуль
Профессиональный «Электропривод и
автоматика ГКС»

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Метельков Владимир Павлович	Д.т.н, Доцент	Профессор	Электропривод и автоматизация промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Метельков Владимир Павлович, Профессор, Электропривод и автоматизация промышленных установок

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Моделирование в технике

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	5
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Моделирование в технике

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 формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования 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 деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Реферат Экзамен

	для моделирования и математического анализа У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности	
ПК-7 -Способен применять вычислительные методы для расчета типовых электротехнических задач	З-2 - Записать модель динамической системы в форме дифференциальных уравнений П-2 - Иметь практический опыт работы в пакетах моделирования У-2 - Составить структурную модель по модели состояния и наоборот	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Реферат Экзамен
ПК-7 -Способен применять вычислительные методы для расчета типовых электротехнических задач	З-2 - Записать модель динамической системы в форме дифференциальных уравнений П-2 - Иметь практический опыт работы в пакетах моделирования У-2 - Составить структурную модель по модели состояния и наоборот	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Реферат Экзамен

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	5	25
<i>контрольная работа 1</i>	6	25
<i>контрольная работа 2</i>	7	25
<i>контрольная работа 3</i>	8	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	13	50
<i>контрольная работа</i>	14	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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. Исследование точности методов Эйлера 1-го порядка и Рунге-Кутты 4-го порядка на примере апериодического звена
2. Исследование точности методов Эйлера 1-го порядка и Рунге-Кутты 4-го порядка на примере колебательного звена 2-го порядка
3. Исследование влияния разрядной сетки машины на точность численного интегрирования
4. Исследование устойчивости методов Эйлера 1-го порядка и Рунге-Кутты 4-го порядка
5. Исследование точности и устойчивости явных многошаговых методов Адамса
LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

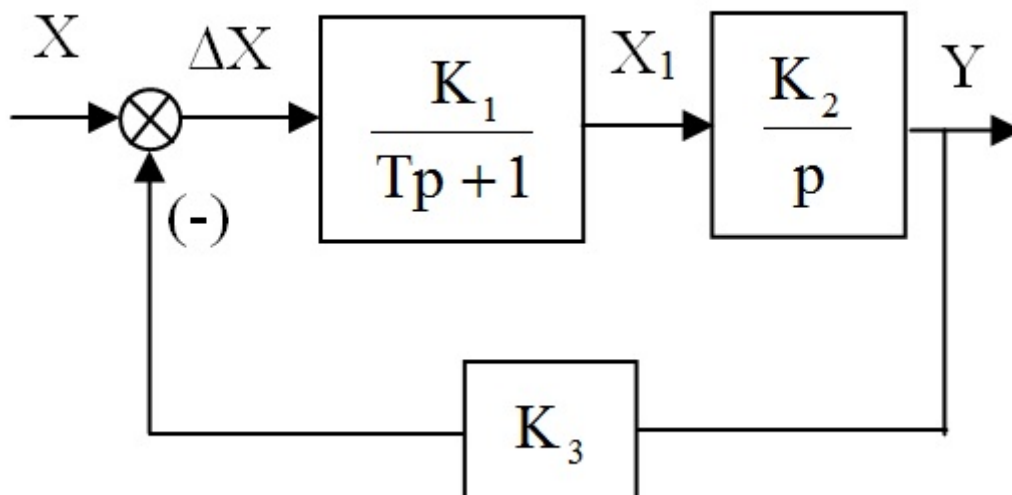
Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Переход от структурной схемы к модели состояния

Примерные задания



Записать модель системы, представленной структурной схемой, в виде дифференциальных уравнений в форме Коши.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Переход от модели состояния к структурной схеме

Примерные задания

$$\frac{dX_1}{dt} = \frac{Z_1 - Z_2 - Z_3}{K_1};$$

$$\frac{dX_2}{dt} = \frac{Z_3 - Z_4}{K_2};$$

$$\frac{dY_1}{dt} = X_1;$$

$$\frac{dY_2}{dt} = X_2;$$

$$Z_3 = K_3(Y_1 - Y_2).$$

Представить в форме структурной модели, модель системы, описываемой следующими дифференциальными уравнениями.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Векторно-матричная форма описания динамической системы

Примерные задания

$$\frac{d\bar{\mathbf{X}}}{dt} = \mathbf{A}\bar{\mathbf{X}} + \mathbf{B}\bar{\mathbf{U}},$$

где $\bar{\mathbf{X}} = [\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3]^T$ – вектор состояния системы;
 $\bar{\mathbf{U}} = [\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2, \mathbf{u}_3]^T$ – вектор внешних воздействий.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 0 \end{pmatrix}; \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{21} & 0 \\ 0 & 0 & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}.$$

Записать в виде дифференциальных уравнений в форме Коши модель, представленную в векторно-матричной форме

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Расчет переходных процессов в динамической системе

Примерные задания

Найти простым методом Эйлера первые пять точек переходного процесса $Y(t)$ при подаче сигнала $X(t)=1(t)$ на вход апериодического звена.

Принять начальные условия: $Y(0)=0$. Значения постоянной T и шага интегрирования h приведены в таблице 1.

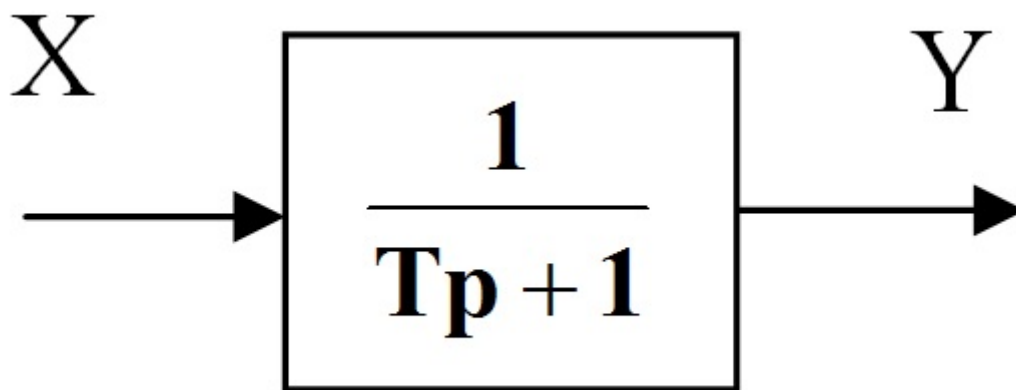


Таблица 1

№ варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T	0,02	0,03	0,08	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	1,00	1,50
h	0,01	0,01	0,02	0,01	0,04	0,10	0,10	0,05	0,20	0,60

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Погрешность численных методов решения ДУ

Примерные задания

При моделировании системы с шагом h_1 простым методом Эйлера получена погрешность ДЭ1, а методом Рунге-Кутты 4-го порядка - погрешность DRK1. Определите величины ДЭ2 и DRK2, которые будут получены при моделировании этой системы с шагом h_2 . Значения h_1 , h_2 , ДЭ1 и DRK1 взять из таблицы 2.

Таблица 2

№ варианта	h_1, c	ДЭ1	DRK1	h_2, c
0	10^{-3}	$2,0 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$
1	10^{-3}	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$
2	10^{-4}	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$0,5 \cdot 10^{-12}$	10^{-2}
3	10^{-3}	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$0,5 \cdot 10^{-8}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$
4	10^{-5}	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-12}$	10^{-3}
5	10^{-4}	$2,5 \cdot 10^{-6}$	$0,5 \cdot 10^{-10}$	10^{-3}
6	10^{-3}	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$0,8 \cdot 10^{-11}$	$0,25 \cdot 10^{-3}$
7	10^{-3}	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$
8	10^{-2}	$0,3 \cdot 10^{-6}$	$0,2 \cdot 10^{-8}$	10^{-3}
9	10^{-3}	$0,5 \cdot 10^{-7}$	$0,4 \cdot 10^{-9}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Реферат

Примерный перечень тем

1. Моделирование, как метод научного исследования.

2. Роль моделирования в познавательной и практической деятельности.

3. Роль и место моделирования в создании и исследовании технических систем.
4. Использование математических моделей для исследования динамических систем.
5. Критерии качества математических моделей.
6. Компьютерное моделирование в биологии и экологии.
7. Компьютерное моделирование в геологии.
8. Компьютерное моделирование физических процессов.
9. Моделирование случайных процессов.

Примерные задания

В реферате должен быть выполнено следующее:

- анализ литературных источников по выбранной теме;
- изложение основной части, соответствующее теме реферата;
- в конце реферата должен быть приведен список использованной литературы.

Список литературы должен содержать литературные источники, только на которые даны ссылки в тексте реферата.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Примеры статических и динамических систем в технике. Особенности моделирования статических и динамических систем.
2. Метод Эйлера первого порядка. Вывод формулы, геометрический смысл. Использование его на примере расчета апериодического звена.
3. Виды погрешностей численных методов. Причины их возникновения, влияние на ход численного процесса. Пути их уменьшения.
4. Многошаговые численные методы. Принцип построения, особенности, преимущества и недостатки.
5. Численный метод на основе ряда Тейлора. Понятие порядка метода.
6. Принципы построения математической модели.
7. Явные и неявные численные методы. Их особенности, преимущества и недостатки и области использования.
8. Классификация систем, подлежащих моделированию в технике. Примеры из области электропривода.
9. Понятие математической устойчивости решения и устойчивости численного процесса. Примеры.
10. Оценка ошибок одношаговых и многошаговых численных методов и выбор шага интегрирования для явных и неявных методов.
11. Структурные модели и модели состояния динамических систем. Привести примеры.
12. Основная идея и принцип построения численных методов решения дифференциальных уравнений.
13. Уточненный метод Эйлера 2-го порядка (с прогнозом производной). Геометрическая интерпретация и вывод формулы.
14. Понятие устойчивости численного процесса. Виды неустойчивости. Пример частичной неустойчивости по Майерсу для апериодического звена.

15. Одношаговые численные методы. Их особенности, преимущества и недостатки.
Примеры одношаговых методов.

16. Сравнительный анализ одношаговых и многошаговых численных методов. Их особенности, преимущества и недостатки, области использования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология образования в сотрудничестве Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-7	П-2	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Практические/семинарские занятия