

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 26.10.2023 13:23:59

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

# Математическое моделирование систем и процессов

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16		16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные			32	32	32	32
Практические	16	16			16	16
Конт. ч. на аттест.			0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	32,25	32,25	50,75	50,75	83	83
Сам. работа	31	31	68,6	68,6	99,6	99,6
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент , Иванов Д.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование систем и процессов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-2-СОДПа.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте**

Зав. кафедрой д.т.н. Тарасов Е . М.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Формирование профессиональных компетенций в области математического моделирования разнообразных систем и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности при проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и модернизации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.19
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

ОПК-1.4 Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности, методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области решения задачи в научных и инженерных исследованиях, рациональные способы устранения неисправностей путем математического моделирования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их,
3.2.2	проводить необходимые расчеты на основе использования современных информационных технологий, применять оптимальные варианты решений нестандартных ситуаций, возникающих при выполнении работ по моделированию в научных и инженерных исследованиях.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	применения программного обеспечения для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности.
3.3.2	применения программного обеспечения для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в научной области и при инженерных исследованиях.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Моделирование как метод научного познания</b>			
1.1	Основные понятия теории моделирования /Лек/	3	4	
1.2	Классификация моделей. /Лек/	3	2	
1.3	Математическое моделирование. Цели. Требования к модели. Этапы моделирования. /Лек/	3	4	
1.4	Знакомство с математическим пакетом Mathcad. /Пр/	3	6	
	<b>Раздел 2. Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>			
2.1	Области применения и базовые понятия СЛАУ. /Лек/	3	2	
2.2	Моделирование линейных электрических цепей. /Лек/	3	2	
2.3	Методы решения моделей в форме СЛАУ. Метод Гаусса. /Лек/	3	2	
2.4	Итерационные методы. /Ср/	3	3	
2.5	Расчет линейной электрической цепи постоянного тока в Mathcad. /Пр/	3	4	
2.6	Знакомство с программой MicroCAP. /Пр/	3	2	
2.7	Исследование мостовых схем в режиме постоянного тока в программе MicroCAP. /Пр/	3	4	
2.8	Матричный метод. /Ср/	3	4	

	<b>Раздел 3. Математические модели в форме нелинейных алгебраических уравнений (НАУ)</b>			
3.1	Базовые понятия. Формирование модели. /Лек/	4	2	
3.2	Методы решения НАУ. /Лаб/	4	4	
3.3	Анализ электрических цепей с нелинейными элементами в программе Mathcad. /Лаб/	4	2	
	<b>Раздел 4. Математические модели в форме обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)</b>			
4.1	Области применения и базовые понятия. /Лек/	4	2	
4.2	Формирование модели. /Лек/	4	2	
4.3	Решение математических моделей в классе ОДУ. /Лаб/	4	2	
4.4	Исследование характеристик стабилизатора в программе MicroCAP. /Лаб/	4	4	
4.5	Анализ частотных характеристик последовательного LC – контура в программе MicroCAP. /Лаб/	4	4	
	<b>Раздел 5. Математическое моделирование систем с распределенными параметрами</b>			
5.1	Область применения. Основные понятия. /Лек/	4	2	
5.2	Математические модели описания волновых процессов. /Лаб/	4	2	
5.3	Уравнения передачи длинной линии как линейного четырехполюсника. Расчет первичных и вторичных параметров двухпроводной линии. /Лаб/	4	2	
5.4	Расчет электрической цепи с распределенными параметрами в программе Mathcad. /Лаб/	4	2	
5.5	Телеграфное уравнение для двухпроводной длинной электрической линии и его решение при гармоническом входном сигнале. /Ср/	4	6	
5.6	Влияние поверхностного эффекта на первичные параметры линии. /Ср/	4	6	
	<b>Раздел 6. Детерминированные и стохастические математические модели</b>			
6.1	Базовые понятия. Подходы к моделированию физических систем. /Лек/	4	2	
6.2	Основные вероятностные характеристики случайного процесса. /Лаб/	4	2	
6.3	Особенности моделирования случайного процесса. /Ср/	4	1	
	<b>Раздел 7. Математические модели в форме передаточных функций</b>			
7.1	Базовые понятия. /Лек/	4	2	
7.2	Передаточная функция в форме изображения Лапласа. /Лек/	4	4	
7.3	Передаточная функция в операторной форме. /Лаб/	4	2	
7.4	Типовые звенья динамических систем. /Ср/	4	6	
7.5	Математические модели во временной области. Переходная и импульсная переходная функции. /Лаб/	4	2	
7.6	Анализ переходного процесса в электрической цепи в программе MicroCAP. /Лаб/	4	4	
	<b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>			
8.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	3	8	
8.2	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	3	16	
8.3	Подготовка к лекциям. /Ср/	4	16	
8.4	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	16	
8.5	Выполнение расчетно-графической работы (РГР) /Ср/	4	17,6	

<b>Раздел 9. Контактные часы на аттестацию</b>				
9.1	Зачет /КЭ/		3	0,25
9.2	Защита РГР /КА/		4	0,4
9.3	Экзамен /КЭ/		4	2,35
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				
<p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p>				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Голубева Н. В.	Основы математического моделирования систем и процессов: учебное пособие	Омск: ОмГУПС, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/bc">https://e.lanbook.com/bc</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Горбачев А. М., Новиков Д. В., Белоусов С. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Г: ПГУПС, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/bc">https://e.lanbook.com/bc</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	Профессиональная база данных zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - <a href="http://zbmath.org">zbmath.org</a>			
6.2.2.2	Профессиональная база данных Общероссийский математический портал (информационная система) - <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>			
6.2.2.3	Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
6.2.2.4	Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			

7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: компьютерный зал, компьютеры.