

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: 22.09.2023 15:20:55

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 **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 2

зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,6	0,25	2,6	0,25
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	23	20,65	23	20,65
Сам. работа	182,6	91,6	182,6	91,6
Часы на контроль	10,4	10,4	10,4	10,4
Итого	216	122,65	216	122,65

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: 23.05.05-23-5-СОДПа.plz.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
1.2	автоматики и телемеханики

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.18
-------------------	---------

**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 методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности
ОПК-10	Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности
ОПК-10.1	Разрабатывает модели для решения задач в научных и инженерных исследованиях
<b>17.032. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ДИСПЕТЧЕРСКОГО АППАРАТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2018 г. N 788н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 января 2019 г., регистрационный N 53317)</b>	
ОПК-10. А. Оперативное руководство работой по техническому обслуживанию, текущему содержанию и ремонту сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта в пределах структурного подразделения дирекции инфраструктуры	
А/02.6 Оперативное руководство работой по восстановлению нормального функционирования сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта при их повреждениях	

**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;
3.1.2	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	навыками применения программного обеспечения для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности;
3.3.2	навыками 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. Раздел 1. Моделирование как метод научного познания</b>			
1.1	Основные понятия теории моделирования /Лек/	2	4	
1.2	Классификация моделей /Лек/	2	4	
1.3	Математическое моделирование. Цели. Требования к модели. Этапы моделирования. /Лек/	2	4	
1.4	Знакомство с математическим пакетом Mathcad. /Ср/	2	2	

	<b>Раздел 2. Раздел 2. Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>			
2.1	Области применения и базовые понятия СЛАУ. /Ср/	2	2	
2.2	Моделирование линейных электрических цепей. /Ср/	2	2	
2.3	Методы решения моделей в форме СЛАУ. Метод Гаусса. Матричный метод /Ср/	2	2	
2.4	Итерационные методы. /Ср/	2	2	
2.5	Метод Гаусса. /Лаб/	2	4	
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Математические модели в форме нелинейных алгебраических уравнений (НАУ)</b>			
3.1	Анализ электрических цепей с нелинейными элементами /Лаб/	2	2	
3.2	Исследование характеристик стабилитрона. /Лаб/	2	2	
3.3	Базовые понятия. Формирование модели. /Ср/	2	2	
3.4	Методы решения НАУ. /Ср/	2	2	
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Математические модели в форме обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)</b>			
4.1	Области применения и базовые понятия. /Ср/	2	2	
4.2	Формирование модели. /Ср/	2	3	
4.3	Решение математических моделей в классе ОДУ. /Ср/	2	6	
4.4	Анализ частотных характеристик последовательного LC – контура. /Ср/	2	6	
	<b>Раздел 5. Раздел 5. Математическое моделирование систем с распределенными параметрами</b>			
5.1	Область применения. Основные понятия. /Ср/	2	4	
5.2	Математические модели описания волновых процессов. Телеграфное уравнение для двухпроводной длинной электрической линии и его решение при гармоническом входном сигнале /Ср/	2	4	
5.3	Уравнения передачи длинной линии как линейного четырехполюсника. Расчет первичных и вторичных параметров двухпроводной линии. Влияние поверхностного эффекта на первичные параметры линии. /Ср/	2	4	
5.4	Расчет электрической цепи с распределенными параметрами. /Ср/	2	4	
	<b>Раздел 6. Раздел 6. Детерминированные и стохастические математические модели</b>			
6.1	Базовые понятия. Подходы к моделированию физических систем. /Ср/	2	2	
6.2	Основные вероятностные характеристики случайного процесса. /Ср/	2	2	
6.3	Особенности моделирования случайного процесса /Ср/	2	2	
	<b>Раздел 7. Раздел 7. Математические модели в форме передаточных функций</b>			
7.1	Базовые понятия. /Ср/	2	2	
7.2	Передаточная функция в форме изображения Лапласа /Ср/	2	4	
7.3	Передаточная функция в операторной форме. /Ср/	2	4	
7.4	Типовые звенья динамических систем /Ср/	2	4	
7.5	Математические модели во временной области. Переходная и импульсная переходная функции. /Ср/	2	4	
7.6	Анализ переходного процесса в электрической цепи. /Ср/	2	4	
7.7	Подготовка к лекциям. /Ср/	2	4	

7.8	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	2	4	
7.9	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	8,6	
<b>Раздел 8. Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>				
8.1	Зачет /КЭ/	2	0,25	
8.2	Защита КР /КА/	2	0,4	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

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.

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.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	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/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Буштрук А. Д.	Математическое моделирование систем и процессов: метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. спец. "АТС" очн. формы обуч.	Самара: СамГУП С, 2011	

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

#### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.2 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.3 База данных «Железнодорожные перевозки» - <https://cargo-report.info/>

6.2.2.4 Информационно-справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru>

6.2.2.5 Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)