

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.В.ДВ.02.01 Математическое моделирование технических объектов и систем управления**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Естественнонаучные дисциплины</b>		
Учебный план	10.04.01_ИБМ_2022.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 10.04.01 Информационная безопасность		
	Информационная безопасность на транспорте		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	60,1
в том числе:		аудиторная работа	54
аудиторные занятия	54	текущие консультации по практическим занятиям	3,6
самостоятельная работа	36	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
экзамен	1		

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Элект	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний по математическому моделированию технических объектов и систем управления; развитие логического и алгоритмического мышления, формирование навыков применения математических методов для решения прикладных задач.
1.2	Задачи дисциплины: обучение математическому моделированию с помощью системного анализа, теории вероятностей, линейного программирования, криптографии; обучение методике моделирования и исследования технических объектов и систем управления для решения прикладных задач; формирование умений и навыков применять математические методы и модели при описании, анализе и решении практических задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении математических дисциплин на предыдущем уровне образования. У обучающегося должны быть сформированы знания основных понятий и уверенное владение методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Управление информационной безопасностью. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Производственная практика (практика по получению опыта научно-исследовательской деятельности)	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.4: Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)
УК-1.5: Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации
УК-1.3: Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие, устанавливает связи
УК-1.2: Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
ПК-6: Моделирует и исследует технологии автоматизации информационно-аналитической деятельности, осуществляет информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений
ПК-6.2: Разрабатывает и исследует формализованные модели автоматизированных технологий анализа информации
ПК-6.1: Знает методологические основы, методы и средства моделирования и исследования технических объектов и систем управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные и современные теоретико-числовые методы, необходимые для разработки систем, комплексов и технологии обеспечения информационной безопасности, формулировки основных методов математического моделирования, методы численного анализа экспериментальных данных.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять основные и современные методы математического моделирования необходимые для проектирования систем обеспечения информационной безопасности, осуществить критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, моделировать примерные технологии автоматизации аналитической деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными и современными методами математического моделирования необходимыми для разработки систем, комплексов и технологий обеспечения информационной безопасности, иметь навык применения основных методов математического моделирования для анализа прикладных проблем информационной безопасности, иметь опыт осуществления информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
-------------	---	----------------	-----------------------	-------------	------------	----------------

	<b>Раздел 1. Линейное программирование</b>					
1.1	Введение. Истоки развития системного анализа и линейного программирования. /Лек/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.5 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Основные типы задач ЛП. Геометрический метод решения задач ЛП. /Пр/	1	8	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на отработку методов решения
1.3	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное решение типовых задач. /Ср/	1	6	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Использование криптографии при решении прикладных задач информационной безопасности</b>					
2.1	Актуальные задачи информационной безопасности с использованием криптографии /Лек/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.5 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Решение многоступенчатых систем дифференциальных уравнений и применение в информационной безопасности /Пр/	1	8	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на отработку методики решения
2.3	Пифагоровы тройки и их применение /Лек/	1	2	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	Применение Пифагоровых троек для генерации ключей /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.3 УК-1.5 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на отработку методов решения
2.5	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное решение типовых задач. /Ср/	1	6	УК-1.3 УК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Моделирование криптографических систем</b>					
3.1	Аффинные многообразия /Лек/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.5 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Исследование свойств Аффинных многообразий /Пр/	1	8	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на отработку методов решения
3.3	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное решение типовых задач. /Ср/	1	6	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	SAT- и BDD-решатели /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.5 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.5	Исследование задач о дополнимости логических формул ( SAT- и BDD-решатели) /Пр/	1	4	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на отработку методов решения

3.6	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное решение типовых задач. /Ср/	1	6	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.7	Задачи комбинаторной оптимизации /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.5 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.8	Применение многостепенных тождеств в нелинейном программировании и защите информации /Пр/	1	4	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на отработку методов решения
3.9	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное решение типовых задач. /Ср/	1	6	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.10	Взаимодействие с магистрантами в электронной информационно-образовательной среде: рецензирование домашних заданий, практических работ /Элект/	1	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.11	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.12	Промежуточная аттестация /Экзамен/	1	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

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

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Девянин П. Н.	Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информационными потоками: рекомендовано Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Академия Федеральной службы безопасности Российской Федерации» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям направления подготовки 090300 – «Информационная безопасность вычислительных, автоматизированных и телекоммуникационных систем» и направлению подготовки 090900 – «Информационная безопасность».	Москва: Горячая линия - Телеком, 2017	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.2	Глухов М. М., Круглов И. А., Пичкур А. Б., Черемушкин А. В.	Введение в теоретико-числовые методы криптографии: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Нестеров Е. П.	Транспортные задачи линейного программирования	Москва: Транспорт, 1971	

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Мезенцев А. В., Гончарь Л. Э.	Математическое моделирование технических объектов и систем управления: методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов направления подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.2	Гниломедов П. И., Пирогова И. Н., Скачков П. П.	Математическое моделирование технических объектов и систем управления: методические указания по проведению практических занятий для обучающихся по ОП ВО направления магистратуры 10.04.01 «Информационная безопасность»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru ( <a href="http://old.exponenta.ru">old.exponenta.ru</a> )
Э2	Система электронной поддержки обучения BlackBoard Learn ( <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a> )
Э3	Библиотека физико-математической литературы ( <a href="http://eqworld.ipmnet.ru">eqworld.ipmnet.ru</a> )

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Mathcad
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

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

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Интерактивный справочник по математике, физике, химии (ИСС открытого доступа, <a href="https://www.fxyz.ru">https://www.fxyz.ru</a> ).
6.3.2.3	Мир математических уравнений (ИСС открытого доступа, <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm</a> )
6.3.2.4	MathTree - каталог математических интернет-ресурсов (ИСС открытого доступа, <a href="http://www.mathtree.ru">http://www.mathtree.ru</a> ).
6.3.2.5	Образовательный математический сайт Exponenta.ru (БД и ИСС открытого доступа по решению математических и прикладных задач в среде математических пакетов Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Statistica, <a href="http://www.old.exponenta.ru">http://www.old.exponenta.ru</a> )
6.3.2.6	ЭБС УМЦ ЖДТ по адресу <a href="https://umczt.ru/books/">https://umczt.ru/books/</a>
6.3.2.7	ЭБС IPR SMART по адресу <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
6.3.2.8	Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки по адресу <a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Читальный зал	Специализированная мебель

Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Математическое моделирование". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о ее результатах до начала промежуточной аттестации. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным

планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РГД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений