

Документ подписан простой электронной подписью

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

Должность: Проректор по УМР и качеству образования

**высшего образования**

Дата подписания: 29.04.2021 16:37:32

**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b7e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

## **Математическое и имитационное моделирование в государственном и муниципальном управлении рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-618ПИз(5г)АБ.plx  
Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 12  
самостоятельная работа 123  
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 4

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*Казеев Алексей Евгеньевич*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Математическое и имитационное моделирование в государственном и муниципальном управлении**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №207)

составлена на основании учебного плана:

Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Добудько Т.В.

Начальник УОП



\_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

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

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний и навыков построения математических и имитационных моделей по основам анализа и синтеза производственных и экономических процессов, систем управления, систем поддержки принятия решений.

Задачи изучения дисциплины:

в области научно-исследовательской деятельности

применение системного подхода к информатизации и автоматизации решения прикладных задач, к построению информационных систем на основе современных информационно-коммуникационных технологий и математических методов.

Область профессиональной деятельности: системный анализ прикладной области, формализация решения прикладных задач и процессов информационных систем; разработка проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях; выполнение работ по созданию, модификации, внедрению и сопровождению информационных систем и управление этими работами.

Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются прикладные и информационные процессы, информационные технологии, информационные системы.

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

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.01

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

«Теория вероятностей и математическая статистика»

«Теория систем и системный анализ»

### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Производственная практика (преддипломная практика)

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

**ОПК-2: способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования**

**Знать:**

сферы применения математических и имитационных моделей; виды моделирования.

**Уметь:**

формулировать задачи бизнес-моделирования, решать задачи математического и имитационного моделирования конкретной экономической или социальной системы; механизм построения компьютерных моделей экономических и социальных систем.

**Владеть:**

**ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач**

**Знать:**

**Уметь:**

выбирать, строить и анализировать математические, информационно-логические и логико-семантические модели экономических или социальных систем.

**Владеть:**

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

### 3.1 Знать:

сферы применения математических и имитационных моделей; виды моделирования.

### 3.2 Уметь:

формулировать задачи бизнес-моделирования, решать задачи математического и имитационного моделирования конкретной экономической или социальной системы; механизм построения компьютерных моделей экономических и социальных систем.

выбирать, строить и анализировать математические, информационно-логические и логико-семантические модели экономических или социальных систем.

### 3.3 Владеть:

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Основы математического и имитационного моделирования в государственном и муниципальном управлении</b>			
1.1	Основы терминологии моделирования /Лек/	4	1	0
1.2	Основы терминологии моделирования /Ср/	4	18	0
1.3	Модели линейного программирования /Лек/	4	0,5	0
1.4	Модели линейного программирования /Лаб/	4	1	1
1.5	Модели линейного программирования /Ср/	4	19	0
1.6	Модели динамического программирования /Лек/	4	0,5	0
1.7	Модели динамического программирования /Лаб/	4	1	1
1.8	Модели динамического программирования /Ср/	4	18	0
1.9	Модели сетевого планирования /Лек/	4	0,5	0
1.10	Модели сетевого планирования /Лаб/	4	1	0
1.11	Модели сетевого планирования /Ср/	4	16	0
1.12	Модели систем массового обслуживания /Лек/	4	0,5	0
1.13	Модели систем массового обслуживания /Лаб/	4	1	0
1.14	Модели систем массового обслуживания /Ср/	4	18	0
1.15	Игровые модели /Лек/	4	0,5	0
1.16	Игровые модели /Лаб/	4	2	0
1.17	Игровые модели /Ср/	4	16	0
1.18	Имитационное моделирование /Лек/	4	0,5	0
1.19	Имитационное моделирование /Лаб/	4	2	0
1.20	Имитационное моделирование /Ср/	4	18	0
1.21	/Экзамен/	4	9	0

#### 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

##### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция №1 Основы терминологии моделирования  
 Вопросы и задания  
 1. Понятие модели.  
 2. Моделирование как метод познания.  
 3. Математическая модель.  
 4. Технология моделирования.  
 5. Классификация математических моделей.

Лекции №2, 3 Модели линейного программирования  
 Вопросы и задания  
 1. Линейное программирование.  
 2. Математический аппарат задач линейного программирования.  
 3. Симплексный метод  
 4. Функциональное отображение модели транспортной задачи.  
 5. Модели целочисленного программирования.

Лекция №4 Модели динамического программирования  
 Вопросы и задания  
 1. Основные понятия и определения.  
 2. Уравнение Беллмана.  
 3. Задачи динамического программирования.

Лекция №5 Модели сетевого планирования  
 Вопросы и задания  
 1. Основные понятия и определения.  
 2. Расчет временных параметров.  
 3. Нахождение кратчайшего пути.  
 4. Обоснование бизнес – проекта.

Лекция №6 Модели систем массового обслуживания  
 Вопросы и задания  
 1. Системы массового обслуживания.  
 2. Заявки, очереди, интервалы между заявками.  
 3. Классификация систем массового обслуживания.

<p>4. Марковские и немарковские модели.  5. Показатели эффективности работы СМО.  Лекция №7 Игровые модели  Вопросы и задания  1. Определение и классификация игр.  2. Антагонистические игры.  3. Игры многих лиц.  Лекция №8 Имитационное моделирование  Вопросы и задания  1. Особенности имитационных подходов в моделировании.  2. Этапы имитационного моделирования.  3. Имитация с помощью модели Солоу.  Лабораторная работа №1 Модели линейного программирования  Вопросы и задания  1. Задачи линейного программирования.  2. Построение модели средствами MS Excel.</p> <p>Лабораторная работа №2 Моделирование транспортной задачи  Вопросы и задания  1. Транспортная задача.  2. Построение модели средствами MS Excel.</p> <p>Лабораторная работа №3 Задачи целочисленного программирования  Вопросы и задания  1. Особенности и ограничения задачи целочисленного программирования.  2. Построение модели средствами MS Excel.</p> <p>Лабораторная работа №4, 5 Модели динамического программирования  Вопросы и задания  1. Задача нахождения кратчайшего пути.  2. Задача распределения ресурсов.  Лабораторная работа №6, 7 Модели сетевого планирования  Вопросы и задания  1. Метод критического пути.  2. Вероятностные характеристики сетевых планов.  3. Оптимизация стоимости сетевых проектов.</p> <p>Лабораторная работа №8, 9 Модели систем массового обслуживания  Вопросы и задания  1. Моделирование одноканальных систем массового обслуживания с ожиданием.  2. Моделирование многоканальных систем массового обслуживания с ожиданием.  3. Моделирование систем массового обслуживания с отказами.</p> <p>Лабораторная работа №10, 11 Игровые модели  Вопросы и задания  1. Моделирование конечных игр в чистых стратегиях.  2. Моделирование конечных игр в смешанных стратегиях.  3. Построение моделей средствами MS Excel.</p> <p>Лабораторная работа №12, 13 Имитационные модели экономических систем  Вопросы и задания  1. Имитационное моделирование элементов экономических систем и процессов.  2. Разработка имитационных экономических моделей в MS Excel.</p>
<b>5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)</b>

**5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1	Модели динамического программирования	Подготовка текстового отчета по заданиям лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе
2	Модели сетевого планирования	Подготовка текстового отчета по заданиям лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента:

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
-------	-----------------	---	-----------------------

**5.3.Образовательные технологии**

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

**5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация**

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Новиков, А.И.	Экономико-математические методы и модели : учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454090">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454090</a>	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017,
Л1.2	Мешечкин, В.В.	Имитационное моделирование : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232371">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232371</a>	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012,

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бродский, Ю.И.	Лекции по математическому и имитационному моделированию <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429702">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429702</a>	Берлин : Директ-Медиа, 2015,
Л2.2	Емельянов, А.А.	Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=59697">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=59697</a>	Москва : Финансы и статистика, 2009,
Л2.3	А.Н. Байдаков, О.С. Звягинцева, А.В. Назаренко	Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484916">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484916</a>	Ставропольский государственный аграрный университет, 2017,
Л2.4	Салмина, Н.Ю.	Имитационное моделирование : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480901">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480901</a>	Томск : ТУСУР, 2015,
Л2.5	Балдин, К.В.	Информационные системы в экономике : учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454036">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454036</a>	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017,

**6.2 Перечень программного обеспечения**

-Microsoft Office 2013

**6.3 Перечень информационных справочных систем**

- ЭБС «E-LIBRARY.RU»

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»

- СПС «Консультант-Плюс»

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

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Оснащенность: Набор учебной мебели, Магнитно-маркерная доска-1шт., переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран на треноге), портативное звукоусиливающее оборудование, ПК-16шт.,Шкаф, стеллажи
-----	--

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Прикладная информатика», для реализации компетентного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа. Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. На лекциях раскрываются основные понятия курса, приводятся примеры составления программ. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями: четко и ясно структурировать занятие; рационально дозировать материал в каждом из разделов; использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями, использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.; применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы; обращаться к техническим средствам обучения. Лабораторная работа – основная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; овладеть методами и приемами решения практических задач на конкретном учебном материале.

Одним из важнейших видов учебной деятельности студентов является самостоятельная работа. Процесс обучения должен носить поисковый, исследовательский характер, обеспечивать прочное усвоение науки, развитие познавательной самостоятельности и творческих способностей студентов и формирование их мировоззрения. Такое обучение представляет собой ту систему обучения, которая сознательно основывается на закономерностях творческого мышления человека.

Основными критериями освоения дисциплины являются: усвоение студентом основных дидактических единиц дисциплины, полнота и осознанность знаний, способность использовать освоенные способы деятельности в решении профессиональных задач, проявление в деятельности усвоенных норм поведения и сформированных ценностных ориентаций.

Балльно-рейтинговая карта дисциплины  
Математическое и имитационное моделирование в государственном и муниципальном управлении

Курс 3 Семестр 6

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование модуля			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	13	26
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	2	4
Контрольное мероприятие по модулю		–	–
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
Итого		56	100



Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты																																		
Текущий контроль по модулю																																				
Аудиторная работа	<p>Лабораторная работа (x13)            Пример задания            Планируется деятельность четырех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 5 условным единицам. Раз меры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств заданы в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="539 443 1272 646"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вложения, усл. ед.</th> <th colspan="4">Предприятия</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>11</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Постройте модель и определите, какое количество средств нужно выделить каждому предприятию, чтобы суммарная прибыль была наибольшей.</p> <p>Критерий оценивания:            1 балл – выполнена базовая часть лабораторной работы,            2 балла – выполнена базовая и дополнительная(индивидуальная) часть лабораторной работы.            Итого – 13x2=26 баллов</p>	Вложения, усл. ед.	Предприятия				1	2	3	4	1	8	6	3	4	2	10	9	4	6	3	11	11	7	8	4	12	13	11	13	5	18	15	18	16	<p>Темы:            Основы терминологии моделирования            Модели линейного программирования            Модели динамического программирования            Модели сетевого планирования            Модели систем массового обслуживания            Игровые модели            Имитационное моделирование</p> <p>Образовательные результаты:            Знает: сферы применения математических и имитационных моделей; виды моделирования.            Умеет: формулировать задачи бизнес-моделирования, решать задачи математического и имитационного моделирования конкретной экономической или социальной системы; механизм построения компьютерных моделей экономических и социальных систем; выбирать, строить и анализировать математические, информационно-логические и логико-семантические модели экономических или социальных систем</p>
Вложения, усл. ед.	Предприятия																																			
	1	2	3	4																																
1	8	6	3	4																																
2	10	9	4	6																																
3	11	11	7	8																																
4	12	13	11	13																																
5	18	15	18	16																																
Самостоятельная работа (обяз.)	<p>Подготовлены текстовые отчеты по заданиям лабораторных работ (x2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчеты содержат результаты выполнения всех заданий лабораторных работ.</li> <li>• В документе приведены снимки экрана ключевых моментов работ.</li> <li>• Отчеты содержат оформленный по ГОСТ библиографический список.</li> <li>• Текст работы и иллюстрации оформлены согласно требованиям ГОСТ.</li> <li>• Отчет отправлен преподавателю в установленные сроки/загружен на проверку в систему управления обучением.</li> </ul> <p>Каждый критерий оценивается в 1 балл.            Итого – 2x5=10 баллов</p>	<p>Темы:            Модели динамического программирования            Модели сетевого планирования</p> <p>Образовательные результаты:            Знает: сферы применения математических и имитационных моделей; виды моделирования.            Умеет: формулировать задачи бизнес-моделирования, решать задачи математического и имитационного моделирования конкретной экономической или социальной системы; механизм построения компьютерных моделей экономических и социальных систем; выбирать, строить и</p>																																		

		анализировать математические, информационно-логические и логико-семантические модели экономических или социальных систем
Самостоятельная работа (на выбор)	<p>Подготовлена презентация по отдельным темам модуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы.</li> <li>• Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям.</li> <li>• Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями.</li> <li>• Студент продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы.</li> </ul> <p>Каждый критерий оценивается в 1 балл. Итого – 1x4=4 балла</p>	<p>Темы: Имитационное моделирование</p> <p>Образовательные результаты: Знает: сферы применения математических и имитационных моделей; виды моделирования.</p> <p>Умеет: формулировать задачи бизнес-моделирования, решать задачи математического и имитационного моделирования конкретной экономической или социальной системы; механизм построения компьютерных моделей экономических и социальных систем; выбирать, строить и анализировать математические, информационно-логические и логико-семантические модели экономических или социальных систем</p>
Контрольное мероприятие по модулю	–	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	