

«

»

“ ”

“ ”

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Математическое моделирование

: 09.04.03

, - :

: 1, : 1

		<b>1</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	66
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	18
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	10
<b>10</b>	, .	78
<b>11</b>	( , , )	.
<b>12</b>		

( ): 09.04.03

1404 30.10.2014 . , : 28.11.2014 .

: 1,

( ): 09.04.03

, 7 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:</b>	
4.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	
2.	
7.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.9 способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
2.	
3.	
1.	
2.	
3.	

# 2.

2.1

--	--

<b>.2. 2</b>	
1.знать методы научных исследований в экономике и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач	; ; ;
<b>.2. 2</b>	
2.уметь ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения;	; ; ;
<b>.2. 7</b>	
3.уметь проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	; ; ;
<b>.9. 2</b>	
4.знать динамические оптимизационные модели	; ; ;
<b>.9. 3</b>	

5.знать математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов	;	;
<b>.9. 1</b>		
6.уметь самостоятельно овладевать новыми знаниями, используя современные образовательные технологии	;	;
<b>.9. 2</b>		
7.уметь участвовать в научных дискуссиях	;	;
<b>.9. 3</b>		
8.уметь передавать знания в образовательном процессе	;	;
<b>.9. 1</b>		
9.знать основы моделирования управленческих решений	;	;
<b>.1. 4</b>		
10.знать основные методы научного познания	;	;

**3.**

**3.1**

	,	.		
<b>: 1</b>				
:				
1.	0	2	1, 10, 2, 7, 8, 9	.
:				
2.	0	2	1, 10, 2, 8	;
3.	0	2	1, 10, 2, 6, 9	;
:				

4.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5, 8	
4.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5	
5.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5, 9	;
6.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5, 8, 9	
7.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5, 9	
8.	0	2	1, 10, 2, 3, 4, 5, 8, 9	:

3.2

	,	.		
: 1				
:				
1.	Matlab.	0	4	1, 10, 3, 6, 8
:				
2.		0	4	1, 2, 3, 6, 7, 8
:				
-				
-				
.				

Linprog, Matlab

3.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	"Matlab". /
4.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	"Matlab"
5.	0	2	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9	

3.3

	,	.		
: 1				
:				
1.	0	2	1, 10, 2, 6, 7, 8	,
2.	0	2	1, 10, 2, 3, 6, 7, 8	.
: -				
3.	0	2	1, 2, 6, 7, 8	.
4.	0	2	1, 10, 2, 6, 7, 8	
5.	0	2	1, 2, 3, 6, 7, 8	.
: - - .				
6.	0	2	1, 10, 2, 4, 5, 6, 7, 8	.
7.	0	2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.
8.	0	2	1, 10, 2, 4, 5, 6, 7, 8	.
9.	0	2	1, 10, 2, 4, 5, 6, 7, 8	.

4.

: 1				
1		1, 10, 2, 3, 6, 7, 8, 9	15	2
[ ]: - / . . . ; . . . . . - . . . . . , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234023. -				
2		1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	2
[ ]: - / . . . ; . . . . . - . . . . . , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234023. -				
3		1, 2, 4, 5, 6, 8, 9	17	2
[ ]: - / . . . ; . . . . . - . . . . . , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234023. -				
4		1, 10, 2, 4, 5, 6, 9	26	4
[ ]: - / . . . ; . . . . . - . . . . . , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234023. -				

5.

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail
	e-mail;

5.2

1	
<b>Краткое описание применения:</b> Преподаватель предлагает студентам вопросы для дискуссии и обсуждения для привлечения внимания к трудным разделам курса	
[ ]: - 2" / . . . ; . . . . . - . . . . . , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234023. -	

6.

( ),

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 1</b>		
<i>Лекция: посещение</i>	0	9
<i>Лабораторная: выполнение</i>	8	18
<i>Практические занятия: работа</i>	5	9
<i>Контрольные работы:</i>	5	9
<i>РГЗ:</i>	0	15
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

<b>.1</b>	4.	+	+	+
<b>.2</b>	2.	+	+	+
	2.	+	+	+
	7.	+	+	+
<b>.9</b>	1.	+	+	+
	2.	+	+	+
	3.	+	+	+
	1.	+	+	+
	2.	+	+	+

	3.	+	+	+
--	----	---	---	---

1

## 7.

**1.** Федосеев В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 080104 «Экономика труда», 080116 «Математические методы в экономике»/ В.В. Федосеев— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52499.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**2.** Лагоша Б. А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения : [учебное пособие для вузов по специальности 080116 "Математические методы в экономике" и другим экономическим специальностям] / Б. А. Лагоша, Т. Г. Апалькова. - М., 2008. - 219, [1] с. : ил.

**3.** Кундышева Е. С. Экономико-математическое моделирование : учебник [для вузов по специальности "Математические методы в экономике"] / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. Б. А. Суслакова. - М., 2010. - 422, [1] с. : ил.

**1.** Лагоша Б. А. Оптимальное управление в экономике : учебное пособие / Б. А. Лагоша. - М., 2003. - 192 с. : ил. - Библиогр.: с. 190. - Предм. указ.: с. 191-192.

**2.** Кириллов Ю. В. Прикладные методы оптимизации. Ч. 1 : [учебное пособие для дневного и заочного отделений по направлениям: "Прикладная информатика", "Бизнес-информатика", "Менеджмент", "Экономическая теория"] / Ю. В. Кириллов, С. О. Веселовская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 234, [1] с., [4] л. ил. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000175084](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175084)

**3.** Тимофеев В. С. Математические методы моделирования и управления в экономике : учебное пособие [для факультета бизнеса и прикладной математики (направления: 521600-экономика, 510200-прикладная математика и информатика, 351400-прикладная математика в экономике)] / В. С. Тимофеев, А. В. Фадеенков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 35 с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023545](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023545)

**4.** Канторович Л. В. Оптимальные решения в экономике / Л. В. Канторович, А. Б. Горстко. - М., 1972. - 230, [1] с.

**5.** Ануфриев И. Е. Самоучитель Matlab 5.3/6.x / Игорь Ануфриев. - Санкт-Петербург, 2003. - 710, [2] с. : ил.

**1.** ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

**2.** ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

**3.** ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

**4.** ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

**5.** :

## 8.

8.1

1. Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234023](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234023). - Загл. с экрана.

8.2

1 MATLAB

9.

-

1	( Internet )	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН АВТФ  
к.т.н., доцент И.Л. Рева  
“    ” \_\_\_\_\_ Г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Математическое моделирование

Образовательная программа: 09.04.03 Прикладная информатика, магистерская программа:  
Информационные технологии в моделировании и организации бизнес-процессов

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математическое моделирование приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	34. знать основные методы научного познания	Введение в систему Matlab. Линейное программирование Линейное программирование. Линейное программирование. Задача оптимального распределения ресурсов при планировании выпуска продукции на предприятии. Транспортная задача. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель Оптимизация функций на ограниченном множестве Основные типы задач управления. Применение принципа максимума к решению задачи оптимизации распределения капитальных вложений между двумя отраслями. Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума Понтрягина. Принцип максимума Понтрягина. Экономическая система как объект управления. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Дискретные задачи оптимального управления.	Контрольные работы РГЗ, разделы: 1,2.	Экзамен, вопросы.№1-27.
ПК.2/НИ способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок	32. знать методы научных исследований в экономике и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач	Введение в систему Matlab. Линейное программирование Линейное программирование. Линейное программирование. Задача оптимального распределения ресурсов при планировании выпуска продукции на предприятии. Транспортная задача. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель Основные типы задач	Контрольные работы РГЗ, разделы. 1,2.	Экзамен, вопросы. №1-27...

		<p>управления. Основы моделирования экономических процессов</p> <p>Применение принципа максимума к решению задачи оптимизации распределения капитальных вложений между двумя отраслями. Принцип максимума Понтрягина.</p> <p>Экономическая система как объект управления.</p> <p>Математическая постановка непрерывной задачи управления. Дискретные задачи оптимального управления.</p>		
ПК.2/НИ	<p>у2. уметь ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения;</p>	<p>Линейное программирование. Линейное программирование. Задача оптимального распределения ресурсов при планировании выпуска продукции на предприятии. Транспортная задача. Математическая постановка непрерывной задачи управления.</p> <p>Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель</p> <p>Оптимизация функций на ограниченном множестве</p> <p>Основные типы задач управления. Основы моделирования экономических процессов</p> <p>Применение принципа максимума к решению задачи оптимизации распределения капитальных вложений между двумя отраслями. Принцип максимума Понтрягина.</p> <p>Экономическая система как объект управления.</p> <p>Математическая постановка непрерывной задачи управления. Дискретные задачи оптимального управления.</p>	<p>Контрольные работы РГЗ, разделы.. 1,2.</p>	<p>Экзамен, вопросы. №1-27...</p>
ПК.2/НИ	<p>у7. уметь проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований</p>	<p>Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель</p> <p>Принцип максимума для дискретных задач.</p> <p>Экономическая система как объект управления.</p> <p>Математическая постановка непрерывной задачи управления. Дискретные задачи оптимального управления.</p>	<p>Контрольные работы РГЗ, разделы... 1,2</p>	<p>Экзамен, вопросы. №1-27..</p>
ПК.9/А способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы	<p>з1. знать основы моделирования управленческих решений</p>	<p>Линейное программирование. Математическая постановка непрерывной задачи управления.</p> <p>Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель</p>	<p>Контрольные работы РГЗ, разделы...</p>	<p>Экзамен, вопросы. №1-27..</p>

		Основные типы задач управления. Основы моделирования экономических процессов Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума Понтрягина. Принцип максимума Понтрягина.		
ПК.9/А	32. знать динамические оптимизационные модели	Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель Основы моделирования экономических процессов Применение принципа максимума к решению задачи оптимизации распределения капитальных вложений между двумя отраслями. Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума Понтрягина. Принцип максимума Понтрягина. Экономическая система как объект управления. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Дискретные задачи оптимального управления.	Контрольные работы РГЗ, разделы..1,2.	Экзамен, вопросы. №1-27..
ПК.9/А	33. знать математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов	Математическая постановка непрерывной задачи управления. Основы моделирования экономических процессов Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума Понтрягина. Экономическая система как объект управления. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Дискретные задачи оптимального управления.	Контрольные работы РГЗ, разделы..1,2.	Экзамен, вопросы. №1-27..
ПК.9/А	у1. уметь самостоятельно овладеть новыми знаниями, используя современные образовательные технологии	Введение в систему Matlab. Задачи линейного программирования Линейное программирование Линейное программирование. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Принцип максимума Понтрягина.	Контрольные работы РГЗ, разделы.1,2..	Экзамен, вопросы. №1-27..
ПК.9/А	у2. уметь участвовать в научных дискуссиях	Математическая постановка непрерывной задачи управления. Основные типы задач управления. Основы моделирования экономических процессов Принцип максимума для дискретных задач. Принцип максимума Понтрягина.	Контрольные работы РГЗ, разделы.1,2..	Экзамен, вопросы... №1-27

ПК.9/А	уз. уметь передавать знания в образовательном процессе	Введение в систему Matlab. Линейное программирование Математическая постановка непрерывной задачи управления. Математическая постановка непрерывной задачи управления. Оптимизация функций на ограниченном множестве Основные типы задач управления. Основы моделирования экономических процессов	Контрольные работы РГЗ, разделы.1,2..	Экзамен, вопросы.. №1-27.
--------	--	---	---------------------------------------	---------------------------

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.1, ПК.2/НИ, ПК.9/А.

Экзамен проводится устно по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.1, ПК.2/НИ, ПК.9/А, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.



## Паспорт экзамена

по дисциплине «Математическое моделирование», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 15-27, второй вопрос из диапазона вопросов 1-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Для допуска к экзамену необходимо сдать лабораторные работы, РГЗ и контрольные работы.

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование»

---

1. Принцип максимума для дискретной задачи линейной по управлению.
2. Геометрический метод решения задач линейного программирования.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает

непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне при следующих условиях. Студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 40 баллов.

### 3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование»

1. Основные типы математических моделей в экономике?
2. Какая точка называется точкой *глобального* минимума  $f(\mathbf{x})$  на множестве  $X$ , а какая локальным минимумом?
3. Необходимое условие локальной оптимальности. Достаточное условие локальной оптимальности.
4. Задача условной оптимизации. Множители Лагранжа.
5. Какие задачи относятся к задачам линейного программирования?
6. Задача оптимального распределения ресурсов при планировании выпуска продукции на предприятии.
7. Какая задача называется канонической задачей линейного программирования?
8. Какое множество называется *выпуклым*?
9. Теорема об оптимальном решении канонической задачи. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
10. Симплексный метод.
11. Двойственные задачи линейного программирования.
12. Правила составления двойственной задачи.
13. Как определяется замкнутая система управления, и из каких элементов она состоит. Что такое обратная связь в системе управления?

14. Отличительные свойства экономической системы управления?
15. Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель
16. Открытая однопродуктовая динамическая модель Леонтьева.
17. Замкнутая однопродуктовая модель Леонтьева.
18. Что такое функционал?
19. Постановка задачи оптимального управления.
20. Примеры задания критерия качества  $J(x, u)$ .
21. Принцип максимума Понтрягина.
22. Задача оптимального управления для линейной системы с квадратичным функционалом без ограничений на управление.
23. Дискретные задачи оптимального управления.
24. Пример задания функционалов критерия качества  $J(\mathbf{x}, \mathbf{u})$  для дискретных задач.
25. Принцип максимума для дискретной задачи линейной по управлению.
26. . Принцип максимума для дискретной задачи линейной по состоянию
27. Решение задачи оптимизации распределения капитальных вложений между отраслями.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математическое моделирование», 1 семестр, магистры

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме (темам) 1-5-, включает 3 задания. Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если решена только первая задача. Оценка составляет 3 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если решены первая и третья задачи, но есть арифметические ошибки. Оценка составляет 5 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если решены первая и третья задачи. Оценка составляет 7 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если решены все задачи. Оценка составляет 9 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Пример варианта контрольной работы

#### Вариант 2

- Цены двух видов товаров равны соответственно  $P_1 = 28$  и  $P_2 = 20$  денежных единиц. Определить, при каких количествах  $x$  и  $y$  продаж этих товаров прибыль будет максимальной, если функция издержек имеет вид

$$f(x, y) = x^2 + xy + y^2$$

- Решить, используя метод множителей Лагранжа.

Предположим, что для изготовления продукции P1 и P2 требуется использование трех видов ресурсов R1, R2, R3. Количество ресурсов и нормы их расхода на изготовление единицы каждого вида продукции известны и задаются таблице

Виды ресурсов	Количество ресурсов	P1	P2
$R_1$	85	$4 - 0.03x_1$	$2 - 0.06x_2$
$R_2$	170	1.5	4.5
$R_3$	120	3	1.5

Прибыль, получаемая предприятием от реализации единицы продукции P1 и P2, составляет соответственно  $4 - 0.1x_1$  и  $5 - 0.1x_2$  денежных единиц. В задаче требуется составить такой план выпуска продукции видов P1 и P2, при котором прибыль предприятия от реализации всей продукции оказалась бы максимальной.

3. Известно, что если «к»-ому предприятию выделить  $x$  единиц ресурсов, то количество произведенной продукции будет равно  $\varphi_k(x)$ . Требуется распределить  $A$  единиц ресурсов между всеми предприятиями так, чтобы выпуск продукции был максимальным. Обозначим  $x_k$  количество ресурсов, которое нужно выделить к-му предприятию.

X ед. ресур.	$\varphi_1(x)$	$\varphi_2(x)$	$\varphi_3(x)$	$\varphi_4(x)$	$\varphi_5(x)$
1	4	3	4	4	3
2	4	6	6	6	5
3	7	7	7	6	7
4	8	7	9	10	9
5	9	9	9	9	9

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Математическое моделирование», 1 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести расчеты для математических моделей в экономике в соответствии с исходными данными, используя принцип максимума Понтрягина и множители Лагранжа.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ задачи, и доказать что задача имеет решение.

Обязательные структурные части РГЗ.

ОК.1 ПК.2/НИ ПК.9/А

Знать основы моделирования управленческих решений, знать динамические оптимизационные модели з2. знать методы научных исследований в экономике и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач з4. знать основные методы научного познания у2. уметь ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения

Оцениваемые позиции:

Умение решать задачи для динамических оптимизационных моделей. Уметь ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения;

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ задач, не приведено правильное решение, оценка составляет 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если, оценка составляет 9 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены все задачи, но есть арифметические ошибки, не ссылок на теоремы указывающие разрешимость задачи, оценка составляет 13 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ решения задач выполнен в полном объеме, решение обосновано и есть ссылки на соответствующие теоремы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, расчеты проведены с помощью пакета Matlab, оценка составляет 15 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Типовое задание РГЗ

Вывести краевую задачу принципа максимума и решить ее, если это возможно.

$$\frac{dx}{dt} = -2x + u(t), \quad t \in [0,1]$$

$$x(0) = 1$$

$$J(x, u) = \int_0^1 x^2(t) + u^2(t) dt \rightarrow \min$$

5. Решить, используя множители Лагранжа

$$f(x, y, z) = xyz \rightarrow \min(\max)$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 10$$

$$x + y + z = 0$$

6. Вывести краевую задачу принципа максимума и решить ее, если это возможно:

$$x(t+1) = -x(t) + u(t)$$

$$x(0) = 0$$

$$\sum_{i=0}^2 [x^2(t) + u^2(t)] + 2x(3) \rightarrow \min$$

*Образец титульного листа*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Расчетно-графическое задание для магистров I курса направления 09.04.03

Прикладная информатика  
дневной заочной формы обучения  
профиль Прикладная информатика в Экономике

Работа выполнена студентом

ФИО

Группа №

Дата

Преподаватель научная степень, звание, ФИО