

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Математическое моделирование

Образовательная программа: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Прикладная информатика в экономике

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	23
4	Лекции, час.	2	2
5	Практические занятия, час.	0	4
6	Лабораторные занятия, час.	0	4
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2	0
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		11
10	Самостоятельная работа, час.	0	83
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.03 Прикладная информатика

ФГОС введен в действие приказом №207 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.03 Прикладная информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Соболева О. Н.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Мезенцев Ю. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать особенности профессионального развития личности	
у2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основные математические модели в экономике и методы решения оптимизационных задач, возникающих в профессиональной деятельности	
у3. уметь описывать и анализировать реальные процессы, возникающие в профессиональной деятельности, с помощью математических моделей, методов оптимизации и исследования операций	
Компетенция ФГОС: ПК.23 способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать области применения, методы и особенности построения математических моделей	
у4. уметь формализовать и решать прикладные задачи, используя методы математического моделирования и численные методы	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Математическое моделирование</i>	
ОК.7.у2 умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	
1. воспользоваться известными пакетами для решения поставленной задачи (например Matlab);	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.7.з3 знать особенности профессионального развития личности	
2. знать особенности профессионального развития личности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 уметь описывать и анализировать реальные процессы, возникающие в профессиональной деятельности, с помощью математических моделей, методов оптимизации и исследования операций	
3. уметь описывать и анализировать реальные процессы, возникающие в профессиональной деятельности, с помощью математических моделей, методов оптимизации и исследования операций	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.23.з3 знать области применения, методы и особенности построения математических моделей	
4. знать области применения, методы и особенности построения математических моделей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.23.у4 уметь формализовать и решать прикладные задачи, используя методы математического моделирования и численные методы	
5. уметь формализовать и решать прикладные задачи, используя методы математического моделирования и численные методы	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОПК.3.33 знать основные математические модели в экономике и методы решения оптимизационных задач, возникающих в профессиональной деятельности	
6. знать основные математические модели в экономике и методы решения оптимизационных задач, возникающих в профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.23.у4 уметь формализовать и решать прикладные задачи, используя методы математического моделирования и численные методы	
7. по виду математической модели определить ее тип, исследовать характер модели и подобрать адекватный метод решения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.33 знать основные математические модели в экономике и методы решения оптимизационных задач, возникающих в профессиональной деятельности	
8. численными методами оптимизации целевых функций. Решать численно задачи оптимизации в системе Matlab;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: основные типы математических моделей в экономике:				
1. основные типы математических моделей в экономике, литература, обзор тем изучаемых в курсе	2	2	2, 4, 5, 6, 7	определение математической модели; основные типы математических моделей в экономике; определение производственной функции; экстремумы функций нескольких переменных; условный экстремум; метод множителей Лагранжа
Семестр: 8				
Дидактическая единица: основные типы математических моделей в экономике:				
1. Примеры решения задач по темам курса	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Разбор решения типовых задач по темам курса

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: основные типы математических				
1. Изучение стандартных программ в пакете Mftlab для решения задач по темам курса	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Написание программ для решения задач, предложенных преподавателем

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: основные типы математических моделей в экономике:				
1. Решение задач по темам курса	0	4	3, 4, 5, 6, 7, 8	Решение предложенных преподавателем задач

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: модели выпуклого программирования				
1. Производная функции f по направлению. Определение градиента функции. Определение выпуклого множества. Определение выпуклой линейной комбинации точек. Определение выпуклой (вогнутой) функции. Свойства выпуклой (вогнутой) функции.	0	10	1, 2, 3, 4	Изучение теоретического материала используя указанную преподавателем литературу и решение задач
2. Критерий Сильвестра. Постановка задачи выпуклого программирования. Определение сепарабельной функции. Приближенное решение задач выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации.	0	10	3, 4, 7	Изучение теоретического материала по литературе предложенной преподавателем. Разбор решения типовых задач.
Дидактическая единица: способы решения задач нелинейного программирования				
3. Геометрический способ решения задач нелинейного программирования.	0	10	3, 4, 7, 8	Изучение теоретического материала и решение задач
Дидактическая единица: модели динамического программирования				
4. Методы спуска.	0	10	3, 4, 5, 6, 7, 8	Изучение теоретического материала
5. Динамическое программирование (ДП). Общая постановка задачи ДП. Свойства задач, которые могут быть отнесены к задачам динамического программирования. Уравнения Беллмана.	0	10	3, 4, 6, 7, 8	Изучение литературы и решение задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	посещение установочной лекции	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2	0
: Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 8				
1	РГЗ	1, 2, 3, 6, 7, 8	10	1

Решение задач предложенных преподавателем: Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к экзамену	1, 2, 3, 6, 7, 8	23	1
Подготовка к экзамену по вопросам выданным преподавателем: Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	59	9
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: обсуждение с преподавателем решения задач и лекционного материала	
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №2"Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана."	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
Подготовка к занятиям: Самостоятельная работа	0	
Дополнительная учебная деятельность:	0	

Лекция: Лекции	2	4
Лабораторная: Практические занятия	2	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана."		
Практические занятия: Лабораторные работы	2	8
Контролирующие материалы приводятся в "Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана."		
РГЗ: РГЗ	15	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана."		
Экзамен: Экзамен	25	52
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита РГЗ	Экзамен	Прочее
ОК.7	з3. знать особенности профессионального развития личности	+		+
	у2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	+		
ОПК.3	з3. знать основные математические модели в экономике и методы решения оптимизационных задач, возникающих в профессиональной деятельности	+	+	
	у3. уметь описывать и анализировать реальные процессы, возникающие в профессиональной деятельности, с помощью математических моделей, методов оптимизации и исследования операций	+		
ПК.23	з3. знать области применения, методы и особенности построения математических моделей	+	+	
	у4. уметь формализовать и решать прикладные задачи, используя методы математического моделирования и численные методы	+	+	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Кундышева Е. С. Экономико-математическое моделирование : учебник [для вузов по специальности "Математические методы в экономике"] / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. Б. А. Сусликова. - М., 2010. - 422, [1] с. : ил.
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. Фомин Г. П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности : [учебник для вузов] / Г. П. Фомин. - М., 2009. - 638, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека) [Электронный ресурс]. - [Россия], 1998. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>. - Загл. с экрана.
2. Ануфриев И. Е. Самоучитель MatLab 5.3/6.x / Игорь Ануфриев. - СПб., 2004. - 710, [2] с. : ил.
3. Исследование операций в экономике : учебное пособие для вузов по экономическим специальностям / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - М., 2000. - 407 с.
4. 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. ; табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175084
5. Береснева Н. А. Математические модели экономики : сборник задач : [учебное пособие для вузов по направлению "Экономика"] / Н. А. Береснева, А. В. Комарова ; отв. ред. Г. М. Мкртчян ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Нац. фонд подгот. кадров. - Новосибирск, 2005. - 142 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Цой Е. Б. Моделирование и управление в экономике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Б. Цой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164372. - Загл. с экрана.
2. Соболева О. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для бакалавров по специальности 0903] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234867. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 MATLAB

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	для выполнения лабораторных работ

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: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Прикладная информатика в экономике

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.7 способность к самоорганизации и самообразованию	з3. знать особенности профессионального развития личности	Производная функции f по направлению. Определение градиента функции. Определение выпуклого множества. Определение выпуклой линейной комбинации точек. Определение выпуклой (вогнутой) функции. Свойства выпуклой (вогнутой) функции.	Прочее РГЗ, разделы 1, 2, 3.	Экзамен, вопросы 1-24
ОК.7	у2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Изучение стандартных программ в пакете Mftlab для решения задач по темам курса Примеры решения задач по темам курса	РГЗ, разделы 1, 2, 3.	Экзамен, вопросы 1-24
ОПК.3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	з3. знать основные математические модели в экономике и методы решения оптимизационных задач, возникающих в профессиональной деятельности	Динамическое программирование (ДП). Общая постановка задачи ДП. Свойства задач, которые могут быть отнесены к задачам динамического программирования. Уравнения Беллмана. Методы спуска. основные типы математических моделей в экономике, литература, обзор тем изучаемых в курсе Примеры решения задач по темам курса	РГЗ, разделы. 1, 2, 3.	Экзамен, вопросы 1-24
ОПК.3	у3. уметь описывать и анализировать реальные процессы, возникающие в профессиональной деятельности, с помощью математических моделей, методов оптимизации и исследования операций	Геометрический способ решения задач нелинейного программирования. Динамическое программирование (ДП). Общая постановка задачи ДП. Свойства задач, которые могут быть отнесены к задачам динамического программирования. Уравнения Беллмана. Критерий Сильвестра. Постановка задачи выпуклого программирования. Определение сепарабельной функции. Приближенное решение задач выпуклого	РГЗ, разделы 1,2,3.	Экзамен, вопросы 1-24

		программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. Примеры решения задач по темам курса Производная функции f по направлению. Определение градиента функции. Определение выпуклого множества. Определение выпуклой линейной комбинации точек. Определение выпуклой (вогнутой) функции. Свойства выпуклой (вогнутой) функции.		
ПК.23/НИ способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	з3. знать области применения, методы и особенности построения математических моделей	Геометрический способ решения задач нелинейного программирования. Динамическое программирование (ДП). Общая постановка задачи ДП. Свойства задач, которые могут быть отнесены к задачам динамического программирования. Уравнения Беллмана. Изучение стандартных программ в пакете Matlab для решения задач по темам курса Критерий Сильвестра. Постановка задачи выпуклого программирования. Определение сепарабельной функции. Приближенное решение задач выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. основные типы математических моделей в экономике, литература, обзор тем изучаемых в курсе Примеры решения задач по темам курса Решение задач по темам курса	РГЗ, разделы.1, 2, 3.	Экзамен, вопросы 1-24.
ПК.23/НИ	у4. уметь формализовать и решать прикладные задачи, используя методы математического моделирования и численные методы	Изучение стандартных программ в пакете Mftlab для решения задач по темам курса Методы спуска. основные типы математических моделей в экономике, литература, обзор тем изучаемых в курсе Примеры решения задач по темам курса Решение задач по темам курса	РГЗ, разделы.1,2,3.	Экзамен, вопросы.1-24.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7, ОПК.3, ПК.23/НИ.

Экзамен проводится в устной форме по билетам (вопросы.1-24).

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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.7, ОПК.3, ПК.23/НИ, 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», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-24 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № Х

к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование»

1. Условный экстремум. Множители Лагранжа.
2. Задача о замене оборудования.

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

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 20 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 не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 30 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 45 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если 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 52 баллов.

2. Шкала оценки

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

3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование»

1. Определение математической модели в экономике. Основные типы математических моделей в экономике.
2. Определение задачи *математического программирования*.
3. Глобальный и локальный экстремумы (определение). Необходимое и достаточное условие экстремума функций нескольких переменных.
4. Условный экстремум. Множители Лагранжа.
5. Достаточное условие локальной оптимальности в задаче условной оптимизации.
6. Производственная функция (определение).
7. Модели выпуклого программирования.
8. Производная функции f по направлению.
9. Определение градиента функции.
10. Определение выпуклого множества.
11. Определение выпуклой линейной комбинации точек. Определение выпуклой (вогнутой) функции. Свойства выпуклой (вогнутой) функции.
12. Критерий Сильвестра.
13. Постановка задачи выпуклого программирования.
14. Определение сепарабельной функции.
15. Приближенное решение задач выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации.
16. Геометрический способ решения задач нелинейного программирования.
17. Методы спуска.
18. Общая постановка задачи ДП.
19. Свойства задач, которые могут быть отнесены к задачам динамического программирования.
20. Уравнения Беллмана.
21. Задача о замене оборудования.
22. Усложненная постановка и экономической модели задачи оптимизации технического перевооружения предприятий. Первый вариант – добавляется возможность капитального ремонта имеющейся машины (или, например, ее модернизация).
23. Второй вариант – если речь идет о замене старой машины новой всегда имеется возможность выбора между машинами различных типов.

24. Задача управления запасами.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Математическое моделирование», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать параметры распределения средств между предприятиями соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта, обосновать решение задачи, ссылаясь на теоремы.

Обязательные структурные части РГЗ.

2. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести расчеты распределения ресурсов между предприятиями.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта, выбрать алгоритм и обосновать, ссылаясь на теоремы..

Обязательные структурные части РГЗ.

Оцениваемые позиции:

3. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны ,но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 30 баллов.

4. Шкала оценки

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

5. Типовое задание РГЗ

Пример РГЗ

Вариант X

1. Цены двух видов товаров равны соответственно $P_1 = 30$ и $P_2 = 22$ денежных единиц. Определить, при каких количествах x и y продаж этих товаров прибыль будет максимальной, если функция издержек имеет вид

$$f(x, y) = 1.5x^2 + 2xy + y^2 \quad (6 \text{ баллов})$$

2. 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. (12 баллов)

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.

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

(12 баллов)