

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №1406 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

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

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Казанская О. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Якименко А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.2 способность понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов; в части следующих результатов обучения:
з1. знать системную периодизацию истории науки и техники
Компетенция ФГОС: ПК.3 знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности
з3. знать классификацию оптимизационных моделей
з4. основы теории систем и системного анализа
з5. методы для решения различных классов оптимизационных моделей
у1. уметь реализовывать решение оптимизационных задач в различных программных средах, интерпретировать и анализировать результаты решения оптимизационных задач
у2. уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности

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>Методы оптимизации и принятия проектных решений</i>	
ОК.2.з1 знать системную периодизацию истории науки и техники	
1.знать историю и направления развития теории принятия решений	Лекции
ПК.3.з1 знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности	
2.знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности	Лекции
ПК.3.з3 знать классификацию оптимизационных моделей	
3.знать классификацию оптимизационных моделей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.з4 основы теории систем и системного анализа	
4.этапы выбора решений в контексте системного анализа	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.у1 уметь реализовывать решение оптимизационных задач в различных программных средах, интерпретировать и анализировать результаты решения оптимизационных задач	
5.методы для решения различных классов оптимизационных моделей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.решать задачи теории принятия решений в условиях определенности и неопределенности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у2 уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности	
7.строить и использовать оптимизационные модели	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.з5 методы для решения различных классов оптимизационных моделей	
8.подбирать подходящий метод решения оптимизационных задач	Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК.3.у2 уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности	
9. анализировать и интерпретировать результаты решений задач теории принятия решений	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Модели и методы принятия решений в условиях определенности				
8. модели и методы линейной оптимизации	0	4	1, 3, 5, 6	
9. Модели и методы нелинейной оптимизации	0	6	3, 5, 6	модели и методы линейной оптимизации
Дидактическая единица: Методология теории принятия решений				
1. Методология теории принятия решений	2	2	1, 2, 3, 4	Обсуждение на примерах из профессиональной деятельности
Дидактическая единица: Задачи принятия решений в условиях конфликтной неопределенности				
4. Основы теории антагонистических игр	2	2	5, 6	
Дидактическая единица: Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности				
11. Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности	0	2	3, 4, 6	
Дидактическая единица: Модели и методы принятия решений в условиях критериальной определенности				
10. Методы решения многокритериальных задач	0	2	3, 5, 6	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Модели и методы принятия решений в условиях определенности				
4. модели и методы линейной оптимизации	0	4	3, 5, 6	решение индивидуальных задач
5. Модели и методы нелинейной оптимизации	2	6	3, 6, 7, 8, 9	решение индивидуальных задач
Дидактическая единица: Задачи принятия решений в условиях конфликтной неопределенности				
4. Основы теории антагонистических игр	2	4	6	Решение задач, в том числе самостоятельное формулирование задач с последующим их решением
Дидактическая единица: Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности				

5. Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности	0	4	6	Решение задач
--	---	---	---	---------------

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Методология теории принятия решений				
1. Методология теории принятия решений	0	2	4	Изучение теоретических материалов
Дидактическая единица: Задачи принятия решений в условиях конфликтной неопределенности				
4. Задачи принятия решений в условиях конфликтной неопределенности	0	4	9	изучение теоретических материалов
Дидактическая единица: Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности				
5. Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности	0	2	6, 9	Изучение теоретических материалов Решение задачи РГР
Дидактическая единица: Модели и методы принятия решений в условиях критериальной определенности				
6. Модели и методы векторной оптимизации	0	4	3, 6, 8, 9	Изучение теоретических материалов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	3, 6, 7, 8, 9	20	3
Выполнение заданий, устранение ошибок после проверки, защита задания: Шегал Б. Р. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ и ЗФ по направлению 230100 и 230400] / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183123 . - Загл. с экрана. Казанская О. В. Методы оптимизации и теория принятия решений [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156335 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	3, 6, 7, 8, 9	8	1
изучение теоретических материалов: Шегал Б. Р. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ и ЗФ по направлению 230100 и 230400] / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183123 . - Загл. с экрана. Авдеенко Т. В. Лекция 2. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183478 . - Загл. с экрана. Казанская О. В. Методы оптимизации и теория принятия решений [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156335 . - Загл. с экрана. Самков Т. Л. Теория принятия решений : конспект лекций / Т. Л. Самков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 105, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151076				

3	Подготовка к занятиям	3, 5, 7, 8	0	0
: Шегал Б. Р. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ и ЗФ по направлению 230100 и 230400] / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183123 . - Загл. с экрана. Казанская О. В. Методы оптимизации и теория принятия решений [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская, О. К. Альсова, С. Г. Юн ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=17 . - Загл. с экрана. Самков Т. Л. Теория принятия решений : конспект лекций / Т. Л. Самков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 105, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151076				
4	Подготовка по списку контрольных вопросов и задач	3, 6, 7	22	2
: Шегал Б. Р. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ и ЗФ по направлению 230100 и 230400] / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183123 . - Загл. с экрана. Казанская О. В. Методы оптимизации и теория принятия решений [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156335 . - Загл. с экрана. Самков Т. Л. Теория принятия решений : конспект лекций / Т. Л. Самков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 105, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151076				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	3, 4, 6, 8, 9	14	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Шегал Б. Р. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ и ЗФ по направлению 230100 и 230400] / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183123 . - Загл. с экрана. Казанская О. В. Модели и методы линейной и векторной оптимизации : учебное пособие / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 190, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/kasanskaya.pdf . - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии". Самков Т. Л. Теория принятия решений : конспект лекций / Т. Л. Самков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 105, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151076				

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

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: 2		
<i>Лабораторная:</i>	0	36
<i>РГЗ:</i>	12	24
<i>Экзамен:</i>	20	40

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
ОК.2	31. знать системную периодизацию истории науки и техники		+
ПК.3	31. знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности		+
	33. знать классификацию оптимизационных моделей	+	+
	34. основы теории систем и системного анализа		+
	35. методы для решения различных классов оптимизационных моделей		+
	у1. уметь реализовывать решение оптимизационных задач в различных программных средах, интерпретировать и анализировать результаты решения оптимизационных задач	+	+
	у2. уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Черноруцкий И. Г. Методы оптимизации в теории управления : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Системный анализ и управление" и "Информатика и вычислительная техника" / И. Г. Черноруцкий. - СПб., 2004. - 255 с. : ил. - На тит. л.: Изд. программа 300 лучших учебников для высш. шк. в честь 300-летия Санкт-Петербурга.
2. Романов В. П. Интеллектуальные информационные системы в экономике : [учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика"] / В. П. Романов ; под ред. Н. П. Тихомирова ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М., 2007. - 493, [1] с. : ил.
3. Казанская О. В. Модели и методы оптимизации : практикум : учебное пособие / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 202, [1] с. : табл., ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173982
4. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179303

5. Казанская О. В. Методы оптимизации и теория принятия решений [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская, О. К. Альсова, С. Г. Юн ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=17>. - Загл. с экрана.
6. Казанская О. В. Системы подготовки принятия решений [Электронный ресурс]. [1 семестр] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162839. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Шегал Б. Р. Принятие решений при проектировании АСОИУ : учебное пособие / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 53, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/shegal.rar>
2. Методы поддержки принятия решений : [сборник трудов] / под ред. О. И. Ларичева ; Ин-т систем. анализа РАН. - М., 2001. - 71 с. : ил., схемы
3. Системный анализ и принятие решений. Словарь-справочник : учебное пособие для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / под. общ. ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. - М., 2004. - 613, [1] с. : ил.
4. Рабинович Е. В. Разработка управленческих решений : конспект лекций [для 4 курса энергетического факультета] / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 114 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/03_Rabinovich.rar

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. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162117. - Загл. с экрана.
2. Казанская О. В. Модели и методы линейной и векторной оптимизации : учебное пособие / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 190, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/kasanskaya.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
3. Казанская О. В. Методы оптимизации и теория принятия решений [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156335. - Загл. с экрана.
4. Самков Т. Л. Теория принятия решений : конспект лекций / Т. Л. Самков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 105, [1] с. : табл., ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151076

5. Шегал Б. Р. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ и ЗФ по направлению 230100 и 230400] / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183123. - Загл. с экрана.
6. Авдеенко Т. В. Лекция 2. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183478. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	демонстрация презентаций на лекциях

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	проведение лабораторных работ с решением задач

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

Кафедра вычислительной техники

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации и принятия проектных решений

Образовательная программа: 09.04.04 Программная инженерия, магистерская программа:
Разработка программного обеспечения информационных систем

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Методы оптимизации и принятия проектных решений 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)
ОПК.2 культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	з3. знать системную периодизацию истории науки и техники	Методология теории принятия решений		Экзамен, вопросы 1, 5
ПК.3/НИ знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	з1. знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности	Методология теории принятия решений Основы теории анатагонистических игр	РГЗ, раздел 1	Экзамен вопросы 1, 5-7
ПК.3/НИ	з3. знать классификацию оптимизационных моделей	Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности Методы решения многокритериальных задач модели и методы линейной оптимизации		Экзамен , вопросы 9-13
ПК.3/НИ	з4. основы теории систем и системного анализа	Методология теории принятия решений		Экзамен, Вопросы 1, 4, 5
ПК.3/НИ	з5. методы для решения различных классов оптимизационных моделей	модели и методы линейной оптимизации		Экзамен, вопросы 2-3
ПК.3/НИ	у2. уметь реализовывать решение оптимизационных задач в различных программных средах, интерпретировать и анализировать результаты решения оптимизационных задач	Основы теории анатагонистических игр	РГЗ, раздел 1	Экзамен, Вопросы 6-7

ПК.3/НИ	у3. уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности	Задачи принятия решений в условиях конфликтной неопределенности Задачи теории принятия решений в условиях статистической неопределенности Модели и методы векторной оптимизации Модели и методы нелинейной оптимизации	РГЗ, разделы 1 и 2	Экзамен , вопросы 5-13
---------	--	--	--------------------	------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/НИ.

Форма проведения экзамена (зачета) представлена в паспорте экзамена.

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

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/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 «Методы оптимизации и принятия проектных решений», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый и второй вопросы выбираются из прилагаемого списка вопросов, задача из прилагаемого списка задач. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы в соответствии с темами вопросов билета.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № 1____

к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации и принятия проектных решений»

Вопрос 1 Общая характеристика задач принятия решений в условиях определенности и методов их решения. Задача нелинейного программирования (НЛП): математическая постановка задачи, модели, методы решения, примеры практических задач.

Вопрос 2. Основные понятия теории статистических игр. Постановка задачи в терминах теории статистических игр. Принципы оптимальности в статистических играх. Байесовский подход. Пример.

Задача. Решение игр с нулевой суммой графическим методом

Утверждаю: зав. кафедрой ВТ _____ должность, Якименко А.А.
(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 менее 50 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 от 50 до 72 баллов *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 от 73 до 86 *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 от 87 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, т.е. с коэффициентом 0,4

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации и принятия проектных решений»

Список контрольных вопросов

1. Теория принятия решений (ПР) как научное направление прикладной математики. Особенности задачи ПР. Основные разделы теории принятия решений. Методологические основы теории ПР. Принципы и критерии оптимальности.

2. Общая характеристика задач принятия решений в условиях определенности и методов их решения. Задача линейного программирования (ЛП): математическая постановка задачи ЛП, модели, методы решения, примеры практических задач.

3. Общая характеристика задач принятия решений в условиях определенности и методов их решения. Задача дискретного программирования: математическая постановка задачи модели, методы решения, примеры практических задач.

4. Общая характеристика задач принятия решений в условиях определенности и методов их решения. Задача нелинейного программирования (НЛП): математическая постановка задачи, модели, методы решения, примеры практических задач.

5. Общая характеристика задач принятия решений в условиях неопределенности. Формализованная постановка задачи. Виды задач принятия решений в условиях неопределенности, детализация формализованной постановки задачи для различных видов принятия решений в условиях неопределенности.

6. Принятие решений в антагонистических ситуациях. Основные понятия теории антагонистических игр: парные бескоалиционные игры, стратегии, нормальная форма игры, игры с нулевой суммой, матричные игры, цена игры, седловая точка. Стратегии: равновесные, минимаксные, смешанные. Принцип минимакса и теорема о минимаксе. Примеры.

7. Постановка задачи в терминах теории антагонистических игр. Определение равновесных стратегий матричных игр.

8. Методы нахождения равновесных стратегий в матричных играх: решение игры 2x2, графический метод, решение игры $m \times n$ методами ЛП, примеры.

9. Основные понятия теории статистических игр. Постановка задачи в терминах теории статистических игр. Принципы оптимальности в статистических играх. Байесовский подход. Пример.

10. Статистические игры с единичным экспериментом. Постановка и формализация задачи, понятие решающей функции. Подходы к решению. План эксперимента, результирующие рекомендации.

11. Статистические игры с многократным экспериментом. Постановка задачи, Подходы к решению. Критическая область. Дерево решений. План эксперимента, результирующие рекомендации.

12. Дерево решений как способ визуализации принятия решений в условиях статистической неопределенности. Пример.

13. Многокритериальная оптимизация, постановка задачи, подходы к решению. Принципы оптимальности.

Список типов задач

1. Графическое решение задач ЛП
2. Графическое решение задач НЛП
3. Решение задач оптимизации в Excel (модели с заданными параметрами, модели с условными обозначениями)
4. Формализация задач:
 - оптимизации в условиях определенности
 - теории антагонистических игр (парные игры с нулевой суммой)
 - теории статистических игр с экспериментом
5. Решение игр с природой с помощью дерева решений
6. Построение схемы решения задачи с многократным экспериментом

7. Решение игр с нулевой суммой графическим методом
8. Решение игр с нулевой суммой методами ЛП
9. Решение многокритериальной задачи методом уступок и методом свертки

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Методы оптимизации и принятия проектных решений», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить 2 основных задачи. Возможно выполнение дополнительной задачи за поощрительные баллы.

Обязательные структурные части РГЗ.

Задание 1: Решение задач принятия решений в условиях определенности (задачи по вариантам) различными методами.

Задание 2: Построение модели и решение задачи принятия решений в условиях статистической неопределенности с экспериментом (задачи по вариантам) предложенными методами.

Дополнительное задание 3: Построение и решение формальных моделей задач принятия решений в условиях критериальной определенности (задачи по вариантам) предложенными методами

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет менее 50 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если: задачи 1-2-его заданий решены правильно, но с недочетами, ответ недостаточно проанализирован и проинтерпретирован, на защите студент может пояснить ход решения и выводы, но с затруднениями; оценка составляет от 50 до 72 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если:

- задачи 1-2-ого заданий решены правильно, но с незначительными недочетами, ответ проанализирован и проинтерпретирован, на защите студент может пояснить ход решения и выводы; оценка составляет от 73 баллов до 86.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если

- задачи 1-2-ого заданий решены правильно, ответ проанализирован и проинтерпретирован, на защите студент может не только пояснить ход решения и выводы; но и провести сравнительный анализ полученных результатов привести необходимые теоретические подтверждения;

Оценка составляет не менее 87 баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, с коэффициентом 0,24

3. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Примеры вариантов заданий

Раздел 1. Принятие решений в условиях конфликтной неопределенности (Элементы теории антагонистических игр)

Задание:

Для заданного ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ варианта (для матричной игры с заданной платежной матрицей):

1. Придумать исходную задачу, которой соответствуют данные варианта.
2. Формализовать исходную задачу в терминах теории антагонистических игр.
3. Найти минимаксную и максиминную стратегии, сделать вывод о существовании седловой точки игры в чистых стратегиях.
4. Найти седловую точку игры в смешанных стратегиях:
 - а) графическим методом;
 - б) методами ЛП (предварительно пояснив, каким образом построенная модель теории игр была сведена к моделям ЛП).
5. Представить выводы (рекомендации) по задаче
 - а) в терминах построенной модели;
 - б) в терминах исходной задачи.

Обосновать применимость данного подхода в условиях конкретной задачи.

Формирование варианта:

Номер варианта определяется преподавателем.

Обозначим номер варианта как ab (например, пусть $ab = 14$).

Платежная матрица формируется следующим образом: из нижеприведенной таблицы 1 выбирается платежная матрица в соответствии с номером b , а затем к каждому элементу этой матрицы прибавляется величина, равная a . Так, например, для 14 варианта матрица A выглядит следующим образом:

4	9	8
9	8	5
6	7	6

Таблица 1. - Варианты платежных матриц

Значение b	Платежная матрица			Значение b	Платежная матрица		
0	3	5	6	1	5	9	2
	7	2	1		4	8	7
	2	4	5		8	10	1
2	4	2	3	3	6	5	7
	2	9	6		9	4	8
	3	10	8		4	3	9
4	3	8	7	5	5	4	3
	8	7	4		7	8	9
	5	6	5		6	9	4
6	3	6	8	7	8	7	6
	2	9	10		7	4	6
	4	2	5		3	8	5
8	3	7	2	9	9	8	5
	6	1	5		8	10	11
	5	2	4		7	1	2

Раздел 2.

Принятие решений в условиях критериальной неопределенности. Многокритериальная оптимизация.

Задание:

Для заданного (ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ) варианта:

1. Придумать исходную задачу, которой соответствуют данные варианта.
2. Формализовать исходную задачу в терминах теории многокритериальной (векторной) оптимизации.
3. На графике показать множество эффективных (Парето-оптимальных) решений; пояснить свой выбор.
4. Найти эффективные решения (решение) *методом уступок*; показать полученный результат на графике, сделать необходимые выводы.
5. Найти эффективные решения (решение) *методом свертки*; показать полученный результат на графике, сделать необходимые выводы.
6. Представить результаты в виде рекомендаций в терминах многокритериальной модели, сравнить полученные результаты, сделать выводы с указанием использованной информации ЛПР.
7. Представить результаты в виде рекомендаций в терминах исходной (придуманной) задачи.

Формирование варианта:

Номер варианта определяется преподавателем. Модель формируется в соответствие с номером варианта и указаниями Приложения учебного пособия Казанская О.В. и др. "Модели и методы оптимизации", Изд-во НГТУ, 2007, 2012. (Электронная версия есть в ЭБС НГТУ).

Раздел 3 .

Формализация задачи ТПР (дополнительный - за 5 поощрительных баллов)

Задание: Для обеих задач и для задачи ТСтР (ЛР 3) описать используемые критерии и принципы оптимальности и информацию ЛПР. Это описание выполнить в виде таблиц 2 и 3., что должно позволить провести сравнение решения задач принятия решений в условиях различной неопределенности. Таблицы должны сопровождаться необходимыми комментариями.

Таблица 2. - Представление задачи в терминах ТПР

№ п/п	Характеристики задачи	Задача 1 (...)	Задача 2	Задача 3
1	Класс задачи (в рамках ТПР)			
2	Критерий оптимальности			
3	Факторы неопределенности			
4	Возможные исходы			
5	Принцип оптимальности			
6	Решающее правило			
7	Информация ЛПР			

8	Экспертная информация			
9	Комментарии			