

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
Многокритериальные системы поддержки принятия решений

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

Курс: 1, семестр : 1

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.03 Прикладная информатика

ФГОС введен в действие приказом №1404 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): 09.04.03 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.т.н. Мезенцев Ю. А.

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: ОПК.5 способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать основные понятия векторной оптимизации и методы поиска оптимальных решений задач с несколькими критериями	
у2. уметь строить многокритериальные экономико-математические модели и анализировать их на основе знаний векторной оптимизации	
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать структуру современных КИС	
у1. уметь проектировать постановки задач на основе особенностей объекта и типовых решений.	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основные способы построения многокритериальных моделей принятия решений в условиях неопределенности и риска	
у3. уметь анализировать модели векторной оптимизации в условиях неопределенности и риска	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Многокритериальные системы поддержки принятий решений	
ПК.2.з1 знать структуру современных КИС	
1. знать структуру современных КИС	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у1 уметь проектировать постановки задач на основе особенностей объекта и типовых решений.	
2. уметь проектировать постановки задач на основе особенностей объекта и типовых решений.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.з3 знать основные способы построения многокритериальных моделей принятия решений в условиях неопределенности и риска	
3. знать основные способы построения многокритериальных моделей принятия решений в условиях неопределенности и риска	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 уметь анализировать модели векторной оптимизации в условиях неопределенности и риска	
4. уметь анализировать модели векторной оптимизации в условиях неопределенности и риска	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.5.з2 знать основные понятия векторной оптимизации и методы поиска оптимальных решений задач с несколькими критериями	
5. знать основные понятия векторной оптимизации и методы поиска оптимальных решений задач с несколькими критериями	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.5.у2 уметь строить многокритериальные экономико-математические модели и анализировать их на основе знаний векторной оптимизации	
6. уметь строить многокритериальные экономико-математические модели и анализировать их на основе знаний векторной оптимизации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 1				
Дидактическая единица: Реализация алгоритмов решения задач многокритериальной оптимизации (МКО)				
1. Принятие решений. Задачи МКО и их особенности	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	Реализация задач оптимизации расписаний в параллельной системе (ПС) посредством инструментов линейного целочисленного программирования.
2. Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	Реализация алгоритма решения задачи синтеза оптимальных по быстродействию расписаний параллельной ОС
Дидактическая единица: Решение различных классов задач МКО с помощью алгоритмов параметрического анализа, линейных и минимаксных сверток				
3. Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	Реализация алгоритма решения задач оптимальной комплектации по двум критериям в среде IBM ILOG CPLEX.
4. Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	Построение алгоритма решения линейных и целочисленных задач МКО в среде IBM ILOG Optimization studio
Дидактическая единица: Использование алгоритмов дискретной и непрерывной оптимизации для решения прикладных задач МКО				
5. Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	Построение экономико-математической модели задачи формирования оптимальной структуры платежей проекта по критерию максимизации чистого приведенного дохода и минимизации срока его окупаемости
6. Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	Построение экономико-математической модели формирования оптимальной структуры платежей проекта в условиях инфляции и риска с учетом приоритетов ЛПР как неравнозначной нелинейной задачи МКО

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	2, 4, 6	10	3

Построение экономико-математической модели в форме задачи МКО для определения оптимальной структуры капитала инвестиционного проекта: Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Б. Ю. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160105 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	3, 5	25	2
Освоение теоретического материала соответствующих тем дисциплины для подготовки к выполнению лабораторной работы на конкретную тему, подробная информация приведена в приложении №1 : Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Б. Ю. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160105 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6	28	2
Подготовка к зачету по всем темам дисциплины, подробная информация приведена в приложениях №2 №3 : Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Б. Ю. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160105 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - 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	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

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: 1		
<i>Лабораторная:</i> Выполнение, защита	25	50
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i> Выполнение, оформление отчета, защита	15	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i> Устно-письменный ответ по билету	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - 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 ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.5	з2. знать основные понятия векторной оптимизации и методы поиска оптимальных решений задач с несколькими критериями			+
	у2. уметь строить многокритериальные экономико-математические модели и анализировать их на основе знаний векторной оптимизации			+
ПК.2	з1. знать структуру современных КИС	+		
	у1. уметь проектировать постановки задач на основе особенностей объекта и типовых решений.	+		
ПК.3	з3. знать основные способы построения многокритериальных моделей принятия решений в условиях неопределенности и риска		+	
	у3. уметь анализировать модели векторной оптимизации в условиях неопределенности и риска		+	

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

7. Литература

Основная литература

1. Мезенцев Ю. А. Эффективные вычислительные методы решения дискретных задач оптимизации управления производственными процессами : [монография] / Ю. А. Мезенцев. - Новосибирск, 2015. - 273, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220146. - Парал. тит. л. и огл. англ..
2. Мезенцев Ю. А. Математические задачи оптимального управления реализацией проектов : монография / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 146 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182586
3. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха ; [пер. с англ.]. - М. [и др.], 2007. - 901 с. + [1] CD-ROM.

Дополнительная литература

1. Кини Р. Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р. Л. Кини, Х. Райфа ; под ред. И. Ф. Шахнова. - М., 1981. - 559, [1] с. : ил., табл.

2. Мезенцев Ю. А. Экономико-математические методы : учебное пособие / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 212 с. : ил.
3. Машунин Ю. К. Теоретические основы и методы векторной оптимизации в управлении экономическими системами / Ю. К. Машунин. - М., 2001. - 246, [1] с. : ил. Табл., схемы
4. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров 553000 "Системный анализ и управление"] / И. Г. Черноруцкий. - Санкт-Петербург, 2005. - 408 с. : ил., табл.
5. 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000083719. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

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. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463. - Загл. с экрана.
2. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Б. Ю. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160105. - Загл. с экрана.
3. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 IBM ILOG CPLEX studio
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

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

Многокритериальные системы поддержки принятия решений

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 Многокритериальные системы поддержки принятия 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.5 способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований	з2. знать основные понятия векторной оптимизации и методы поиска оптимальных решений задач с несколькими критериями	Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы		Зачет, вопросы: Задачи объемного планирования с несколькими критериями (критериями-отношениями и минимаксными критериями) Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания. Алгоритмы решения задач оптимизации расписаний параллельной системы с минимаксным критерием.
ОПК.5	у2. уметь строить многокритериальные экономико-математические модели и анализировать их на основе знаний векторной оптимизации	Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы		Зачет, вопросы: Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО. Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности. Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации

				системы.
ПК.2/НИ способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок	з1. знать структуру современных КИС	Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы	Отчет по лабораторной работе 1.	
ПК.2/НИ	у1. уметь проектировать постановки задач на основе особенностей объекта и типовых решений.	Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы	Отчет по лабораторной работе 2.	
ПК.3/НИ способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения	з3. знать основные способы построения многокритериальны х моделей принятия решений в условиях неопределенности и риска	Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности Реализация алгоритмов линеаризации и	РГЗ	Задачи объемного планирования с несколькими критериями (критериями- отношениями и минимаксными критериями) Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания. Алгоритмы решения задач оптимизации расписаний параллельной

		параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы		системы с минимаксным критерием.
ПК.3/НИ	у3. уметь анализировать модели векторной оптимизации в условиях неопределенности и риска	Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО Парето-оптимальные решения задач МКО. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности Реализация алгоритмов линеаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы	РГЗ	Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задачи маршрутизации с минимаксными критериями. Алгоритмы решения задачи маршрутизации с минимаксным критерием. Комбинаторные методы решения задач ДО с минимаксным критерием. Минимаксные критерии и свертки в задачах теории расписаний. Алгоритмы решения JSP.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.2/НИ, ПК.3/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, (варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета), и решения задач с применением средств среды IBM ILOG CPLEX optimization studio, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 1 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 дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.2/НИ, 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 зачета

по дисциплине «Многокритериальные системы поддержки принятия решений», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № 7

к зачету по дисциплине «Многокритериальные системы поддержки принятия
решений»

1. Вопрос
2. Задача 1.
3. Задача 2.

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

Пример задания для зачета

1. Вопрос. Параметрический анализ и метод последовательных уступок при решении задачи оптимальной комплектации по критериям цена – качество.

2. Задача № 1.

Администрация производственной фирмы желает рассчитать еженедельную программу выпуска своих изделий А и В, которая дает максимум чистого дохода на рубль всех сделанных затрат. Изделие А гарантированно реализуется по цене 106,4 руб., а изделие В по цене 241,8 руб.

Расход сырья на изделие А составляет 4 кг, а на изделие В- 5 кг. Расход времени работы оборудования на изделие А составляет 5 ст. час., на изделие В- 5 ст. час. Минимальные объемы сырья и времени работы оборудования, при которых не произойдет остановки производства составляют, соответственно: 1300 кг, и 1500 ст. час. в неделю. Фирма же

имеет 2600 кг сырья, 3000 ст. час. оборудования. Себестоимости изделия А и изделия В (без учета заработной платы) составляют, соответственно, 56,5 руб., 200,0 руб. Сумма оплаты рабочих и служащих фирмы вместе с другими накладными расходами составляет 37,40 тыс. руб. в неделю.

Требуется:

- 1) Формализовать задачу расчета оптимальной программы выпуска изделий фирмы;
- 2) Реализовать проект в среде IBM ILOG CPLEX optimization studio.
- 3) Найти решение задачи.

2. Задача № 2.

Для системы из двух параллельных неидентичных приборов обслуживает 7 заявок, с известным расписанием поступления заявок в систему (задержками) (табл.)

заявка№	Приб. 1	Приб. 2	Задержка
1	5	3	0
2	4	4	2
3	1	5	5
4	6	4	6
5	2	3	7

Найти расписание на выходе системы оптимальное по быстродействию.

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-9 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета 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 задач, оценка составляет *14-17 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета 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 задач, оценка составляет *18-20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Многокритериальные системы поддержки принятых решений»

1. Задачи объемного планирования с несколькими критериями (критериями-отношениями и минимаксными критериями)
2. Задача синтеза оптимального по быстродействию расписания параллельной обслуживающей системы с задержками начала обслуживания.
3. Алгоритмы решения задач оптимизации расписаний параллельной системы с минимаксным критерием.
4. Задача формирования оптимальной стратегии управления свободным оборотным капиталом фирмы с использованием безрисковых инструментов
5. Параметрический анализ в алгоритмах решения задач МКО.
6. Парето-оптимальные решения задач МКО.
7. Алгоритм последовательных уступок Принятие решений. Задачи МКО и их особенности.
8. Реализация алгоритмов линейаризации и параметрического анализа решения задач оптимальной комплектации системы.
9. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задачи маршрутизации с минимаксными критериями.
10. Алгоритмы решения задачи маршрутизации с минимаксным критерием.
11. Комбинаторные методы решения задач ДО с минимаксным критерием.
12. Минимаксные критерии и свертки в задачах теории расписаний.
13. Алгоритмы решения JSP.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Многокритериальные системы поддержки принятия решений», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выбрать и реализовать в среде IBM ILOG CPLEX optimization studio алгоритм решения многокритериальной задачи из приведенного списка.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны протестировать на примерах разной размерности разработанных приложений в среде IBM ILOG CPLEX optimization studio, определить.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Постановка задачи, содержательная и формальная.
2. Описание исходных данных и результатов расчетов
3. Файлы с данными.
4. Отчет о тестировании.
5. Описание модели и приложения на языке OPL среды IBM ILOG CPLEX.
6. Интерпретация результатов и выводы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует описание модели и приложения на языке OPL среды IBM ILOG CPLEX, и (или) отчет о тестировании с интерпретацией результатов. Оценка составляет 0-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если РГЗ не более 25% отчетных материалов представлены неполно, либо, не более чем для 30% тестовых примеров получены неверные результаты при правильно примененных алгоритмах, оценка составляет 16-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если задания выполнены в полном объеме, но не все задания успешно и в срок защищены, оценка составляет 21-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если, если задания выполнены в полном объеме, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Минимаксные критерии и свертки в задачах теории расписаний. Алгоритмы решения JSP.
2. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задачи об оптимальных назначениях с двумя критериями.
3. Задачи оптимальной комплектации по критериям цены и качества комплектов.
4. Задачи объемного планирования с несколькими критериями (критериями-отношениями и минимаксными критериями)
5. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задачи управления безрисковыми финансовыми инструментами.

6. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задачи управления логистикой.
7. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задача выбора поставщиков.
8. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Многопродуктовые задачи управления запасами и алгоритмы решения.
9. Многокритериальные задачи дискретной оптимизации. Задачи маршрутизации с минимаксными критериями. Алгоритмы решения задачи маршрутизации с минимаксным критерием.
10. Алгоритмы решения задач FJSP теории расписаний с минимаксным критерием .
11. Алгоритмы решения задач оптимизации расписаний параллельной системы с минимаксным критерием.
12. Методы отсечений решения задач ДО с минимаксным критерием.
13. Комбинаторные методы решения задач ДО с минимаксным критерием.