

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от «22» мая 2017 г. № 9  
Зав. кафедрой



/Р.Х.Бахитова

Согласовано:  
Председатель УМК института



/Н.Г. Вишневская

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина «Многокритериальная оптимизация»

Вариативная часть, дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки  
Аналитическая и инструментальная поддержка бизнеса

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель)

Ст.преподаватель



Канзафарова Г.Г.

Для приема 2017 года

Уфа – 20177

Составитель / составители: ст.преп. Канзафарова Г.Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры Математические методы в экономике протокол от «22» мая 2017 г. № 9.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Математические методы в экономике, обновлен фонд оценочных средств, протокол № 13 от «18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Бахитова Р.Х.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	15
3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	9
4. Фонд оценочных средств	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
5.3. Профессиональные базы данных и информационным справочные системы	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
Приложение № 1	21
Приложение № 2	26

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать правила построения математических моделей задач принятия решений, классификацию задач принятия решений, методы решения задач принятия решений, основные типы экономико-математических моделей, применяющихся для выработки и принятия управленческих решений	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	
Умения	создавать математические модели для задач разных классов; использовать методы математического программирования при решении оптимизационных задач; формировать постановку экономико-математической модели на основе качественного анализа объекта исследования; применять адекватные математические модели и методы для получения наиболее рационального решения в конкретной ситуации; проводить анализ полученного решения с целью выявления области его устойчивости, а также определения возможных изменений в управленческих мероприятиях при изменении внутренних и внешних факторов.	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	
Владения (навыки / опыт деятельности)	иметь опыт решения оптимизационных задач разных классов, с использованием	ПК-18 способность использовать соответствующий математический	

<sup>1</sup> Должны соответствовать картам компетенций.

	вычислительных возможностей Microsoft Excel; иметь опыт применения методов принятия решений при решении прикладных задач и моделировании; иметь представление о теории принятия решений как об одном из приоритетных направлений развития математики	аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	
--	--	---	--

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Многокритериальная оптимизация» относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения, на 3 курсе 5 и 6 семестр по заочной форме обучения.

Цели изучения дисциплины: дать представление студентам о принятии решений в условиях многокритериальности поставленных задач, познакомить с основными типами задач принятия решений и методами их решения для практического применения, изучение и освоение методов наиболее часто используемых при решении задач принятия решений в области экономики, планирования и проектирования. Формирование практических навыков применения методов и алгоритмов в экономической деятельности. Конечной целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов в области экономики и управления теоретических знаний и практических навыков для решения прикладных экономических задач с целью принятия управленческих решений средствами количественного анализа и экономико-математического моделирования.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: что студент владеет основами матричной алгебры, математического анализа, численных методов, теории вероятностей, экономико-математических методов, введения в исследование операций, экономической теории, статистики. Является базовой для дисциплин «Экономико-математическое моделирование», «Теория игр», «Теория риска и моделирование рисков ситуаций».

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

освоения компетенции и	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	знать математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о математическом аппарате и инструментальных средствах для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Сформированные систематические или содержащие отдельные пробелы представления о математическом аппарате и инструментальных средствах для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
Второй этап (уровень)	уметь использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие или фрагментарные умения в решении задач по теме исследования соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации	Сформированное или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение решать задачи по теме исследования используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации
Третий этап (уровень)	владеть навыками реализации решений, принятых на основе соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие или фрагментарное владение навыками решения задач с применением соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Успешное и систематическое или содержащие отдельные пробелы применение навыков решения задач с применением соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап  Знания	Знать правила построения математических моделей задач принятия решений, классификацию задач принятия решений, методы решения задач принятия решений, основные типы экономико-математических моделей, применяющихся для выработки и принятия управленческих решений	ПК-18	<i>контрольные вопросы</i>
2-й этап  Умения	создавать математические модели для задач разных классов; использовать методы математического программирования при решении оптимизационных задач; формировать постановку экономико-математической модели на основе качественного анализа объекта исследования; применять адекватные математические модели и методы для получения наиболее рационального решения в конкретной ситуации; проводить анализ полученного решения с целью выявления области его устойчивости, а также определения возможных изменений в управленческих мероприятиях при изменении внутренних и внешних факторов.	ПК-18	<i>задачи</i>
3-й этап  Владеть навыками	иметь опыт решения оптимизационных задач разных классов, с использованием вычислительных возможностей Microsoft Excel; иметь опыт применения методов принятия решений при решении прикладных задач и моделировании; иметь представление о теории принятия решений как об одном из приоритетных направлений развития математики	ПК-18	<i>контрольные работы</i>

**Тематика лекций, практических занятий, докладов и самостоятельной работы**

Модуль 1. Задачи принятия решений, принятие решений в условиях определенности, однокритериальные задачи:

Тема 1. Принятие решений в экономике. Математические методы принятия решений

Экономика как система. Централизованная и децентрализованная экономика. Некоторые черты принятия решений в микроэкономических системах. Системное описание задачи принятия решения (ЗПР).

Математическая модель задачи принятия решения. Реализационная и оценочная структура задачи принятия решения. Особенности математических моделей принятия решений в экономике. Методика исследования задач принятия решения на основе математического моделирования.

Тема 2. Экстремум функции одной переменной

Этапы исследования ЗПР в условиях определенности. Основные теоремы об экстремумах и методы нахождения экстремумов функции одной переменной. Задача об оптимальном размере закупаемой партии товара.

Тема 3. Оптимизация при наличии ограничений

Экстремум функции нескольких переменных. Графический способ нахождения экстремума функции двух переменных. Задача максимизации производственной функции. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Задача о распределении заказа между двумя фирмами. Задачи линейного программирования

Модуль 2. Принятие решений при многих критериях:

Тема 4. Оценка исходов по нескольким критериям. Математическая модель многокритериальной ЗПР в условиях определенности.

Тема 5. Отношение доминирования по Парето. Парето-оптимальность. Простейшие способы сужения Парето-оптимального множества и нахождения оптимального решения: а) указание нижних границ критериев, б) выделение одного критерия (субоптимизация), в) упорядочение критериев по важности (лексикографическая оптимизация). Задача о выборе места работы.

Тема 6. Обобщенный критерий в многокритериальных ЗПР. Построение обобщенного критерия в виде взвешенной суммы частных критериев. Задача об оптимизации производственного процесса

Модуль 3. Проблемы построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий:

Тема 7. Сложности в построении обобщенного критерия. Примеры. Формальное определение обобщенного критерия.

Тема 8. Эквивалентность обобщенных критериев. Локальный коэффициент замещения. Карта безразличий. Условия постоянства ЛКЗ.

Тема 9. Определяемость обобщенного критерия картой безразличий. Задача о сравнении объектов по предпочтительности.

Тема 10. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий. Построение карты безразличий по значениям ЛКЗ в узловых точках.

Тема 11. Введение линейного квазиупорядочения множества векторных оценок, снабженного картой безразличий. Единственность линейного квазиупорядка на множестве векторных оценок.

Тема 12. Нахождение оптимального исхода при заданной карте безразличий. Задача об исследовании потребительских предпочтений

### Критерии оценки докладов (в баллах)

Критерии оценивания ответа на контрольный вопрос	Модуль 1	Модуль 2, 3
Дан полный, развернутый, обоснованный ответ, в соответствии с правилом ТАП («тезис» - «аргумент» - «поддержка»): ответ содержит верный тезис или формулировку определения, логически верное обоснование, или апелляцию к теоретической	1	2



модели, пример из практики, или описание решения в конкретной ситуации		
Дан в целом верный ответ, однако один из элементов ТАП в структуре ответа отсутствует, неверен или противоречит верному ответу («тезису»): в логическом рассуждении наличествуют ошибки, противоречия или отсутствует «поддержка» - пример из практики, или описание решения в конкретной ситуации	0,5	1
Дан в целом неверный ответ, или два элемента ТАП в структуре ответа отсутствуют, неверны или противоречат верному ответу («тезису»)	0	0

### Задания для самостоятельной работы

1. Покажите, что если альтернатива  $i1$  является оптимальной по одному из критериев Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа и  $i2$  доминирует  $i1$ , то альтернатива  $i2$  также будет оптимальной по соответствующему критерию

2. Сравните по предпочтительности лотереи  $\xi_1 = \begin{bmatrix} 10 & 100 \\ 0,8 & 0,2 \end{bmatrix}$  и  $\xi_2 = \begin{bmatrix} 20 & 30 \\ 0,5 & 0,5 \end{bmatrix}$  и (выигрыши указаны в рублях). а) по критерию ДДЭ (предварительно построить по пяти точкам свою кривую денежных эквивалентов), б) по обобщенному критерию  $q = M - \lambda\sigma$ , взяв в качестве  $\lambda$  свой показатель несклонности к риску.

3. Для задачи выбора продаваемого товара найдите оптимальную альтернативу по критерию ожидаемой полезности (предварительно построить по пяти точкам график эмпирической функции полезности денежного критерия).

4. Для задачи «Выбор варианта производимого товара» найдите ожидаемый выигрыш и показатель риска при использовании смешанной стратегии  $x^k$ , в которой первые  $k$  чистых стратегий выбираются равновероятно, а остальные стратегии отбрасываются ( $k=\overline{1,6}$ ) Предполагается, что случайные величины, являющиеся результатом выбора чистых стратегий, попарно не коррелируют

5. Для задачи выбора продаваемого товара найдите максимально допустимую стоимость идеального эксперимента

6. Для задачи о бурении нефтяной скважины найдите оптимальную стратегию, используя в качестве оценки позиции природы критерий ожидаемой полезности (предварительно постройте на заданном интервале денежных выигрышей эмпирическую функцию полезности денежного критерия)

### Критерии оценки (в баллах)

Критерии оценивания	Количество баллов за задание	
	Модуль 1	Модуль 2
Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	1	2
Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	0,8	1,6
Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет	0,7	1,4

существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие экономическое содержание ответа.		
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	0,6	1,2
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	0,4	0,8
Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	0,2	0,4
Решение неверное или отсутствует.	0	0

### Задания для контрольных работ

#### по модулю 1

1. Количество продукта  $C$ , производимого из продуктов  $A$  и  $B$ , находится по формуле  $f(x, y) = 2x + 3y$ , где  $x$  — количество продукта  $A$ ,  $y$  — количество продукта  $B$ . Какое максимальное количество продукта  $C$  может быть получено при условии, что  $x$  и  $y$  связаны ограничением  $4x^2 + 9y^2 < 72$ ? (Указание: Используйте графический метод нахождения экстремума функции)

2. В таблице приведено количество белков  $B$ , жиров  $Ж$ , углеводов  $У$ , витаминов  $В$  в единице продукта  $П1$  и  $П2$ , а также минимальная норма питательных веществ в смеси этих продуктов и стоимость единицы продуктов  $П1$  и  $П2$ . Найдите оптимальную смесь продуктов  $П1$  и  $П2$  (Указание: Используйте графический метод нахождения решения задачи линейного программирования)

	$B$	$Ж$	$У$	$В$	Стоимость
$П1$	4	3	8	7	4
$П2$	5	18	2	3	3
Минимальная норма	20	36	16	21	

3. Рассмотрите все этапы решения задачи об оптимальном размере закупаемой партии товара при следующих данных

а)  $Q = 72$  т,  $c_0 = 3$  тыс р/т,  $c_1 = 400$  р,  $c_2 = 100$  р/т,

б)  $Q = 25$  т,  $c_0 = 3$  тыс р/т,  $c_1 = 400$  р,  $c_2 = 30$  р/т

4. Продукт  $C$  производится из продуктов  $A$  и  $B$ , причем количество продукта  $C$  равно  $5x^{1/3}y^{2/3}$ , где  $x$  — количество продукта  $A$ ,  $y$  — количество продукта  $B$ . Какое наибольшее количество продукта  $C$  может быть произведено, если стоимость единицы продукта  $C$  равна пяти денежным ед., стоимость единицы продукта  $B$  равна 2 ден.ед. и всего на покупку продуктов  $A$  и  $B$  ассигновано 20 денежных ед.? (Указание: Воспользуйтесь методом множителей Лагранжа)

5. Используя графический метод, найдите оптимальный производственный план в задаче, заданной таблице

	1	2	3	4	Прибыль
1	24	15	8	10	6
2	8	15	16	5	7
Запас	120	150	128	60	

6. В таблице указана стоимость перевозки единицы продукта со складов  $C1$  и  $C2$  в пункты потребления  $П1$  и  $П2$ , а также потребность этом продукте для пунктов потребления и его

наличный запас: на складах С1 и С2. Составьте оптимальный план перевозок (Указание: используйте графический метод нахождения решения задачи линейного программирования)

	П1	П2	Запас
С1	8	4	150
С2	3	2	90
Потребность	100	120	

#### по модулю 2

1. При выборе квартиры в качестве существенных критериев взяты Р1 — метраж (в м2), Р2 — время поездки на работу (в мин), Р3 — время поездки в зону отдыха (в мин), при этом критерий Р1 рассматривается как позитивный, а критерии Р2 и Р3 — как негативные. Сравните по предпочтительности семь вариантов, представленных в таблице

	Критерий		
Вариант	Р1	Р2	Р3
1	60	50	30
2	50	45	25
3	45	30	20
4	60	40	30
5	42	20	10
6	45	30	15
7	48	45	25

Указание: Первый этап анализа — отбрасывание вариантов, доминируемых по Парето. Второй этап — сужение Парето-оптимального множества с помощью процедур, основанных на дополнительной информации, получаемой от принимающего решение, о критериях или свойствах оптимального решения.

2. Решите предыдущую задачу графически

3. Для предыдущей задачи постройте обобщенный критерий как взвешенную сумму частных критериев.

#### по модулю 3

1. При выборе квартиры в качестве существенных критериев взяты Р1 — метраж (в м2), Р2 — время поездки на работу (в мин), Р3 — время поездки в зону отдыха (в мин), при этом критерий Р1 рассматривается как позитивный, а критерии Р2 и Р3 — как негативные. Сравните по предпочтительности семь вариантов, представленных в таблице

	Критерий		
Вариант	Р1	Р2	Р3
1	60	50	30
2	50	45	25
3	45	30	20
4	60	40	30
5	42	20	10
6	45	30	15
7	48	45	25

Используя в качестве обобщенного критерия критерий  $f(a) = \sum_{j=1}^m \frac{f_j(a)}{M_j}$ , постройте полное ранжирование вариантов мест работы. Соответствует ли полученное ранжирование вашим предпочтениям?

2. Для задачи выбора продаваемого товара найдите оптимальную альтернативу по обобщенному критерию  $q = M - \lambda\sigma$ , взяв в качестве  $\lambda$  свой (субъективный) показатель несклонности к риску

3. В области векторных оценок D, определенной системой неравенств

$$\begin{cases} 2u^2 + 9v^2 \leq 18, \\ u \geq 2, \quad v \geq 1/2 \end{cases}$$

найдите наиболее предпочтительную векторную оценку, если карта безразличий задается уравнением  $uv = c$  (Указание: используйте графоаналитический способ нахождения экстремума функции двух переменных).

4. Постройте полное ранжирование указанных в таблице векторных оценок по критериям  $u$  и  $v$ , зная, что в области векторных оценок ЛКЗ имеет вид:  $k(u,v) = 2v/3u$ .

Вариант	Критерий	
	$u$	$v$
1	5	2
2	3	3
3	2	4
4	1,5	4,5
5	1,3	5

#### Критерии оценки (в баллах)

Критерии оценивания	Количество баллов за задание		
	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	1	4	3
Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	0,8	3,5	2,5
Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие экономическое содержание ответа.	0,7	3	2,1
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	0,6	2,2	1,8
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	0,4	1,5	0,6
Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	0,3	0,6	0,4

Решение неверное или отсутствует.	0	0	0
-----------------------------------	---	---	---

### Контрольные вопросы

1. Дайте определения следующих ключевых понятий:  
Принятие решений  
Лицо, принимающее решения (ЛПР)  
Роли людей в процессах принятия решений  
Активные группы  
Индивидуальный выбор  
Альтернативы  
Критерии  
Шкалы критериев  
Процесс принятия решений, его этапы  
Доминирующие и доминируемые альтернативы  
Множество Парето  
Типовые задачи принятия решений  
Рациональный выбор  
Теория полезности  
Исследование операций  
Объективная модель  
Критерий оптимальности  
Роль ЛПР при подходе исследования операций  
Метод «стоимость—эффективность»  
Синтез стоимости и эффективности  
Хорошо и слабоструктурированные проблемы  
Пространство переменных и критериев  
Определение коэффициентов важности критериев  
Построение функции полезности по отдельным критериям  
Определение полезности альтернатив
2. Объясните на примере что такое стратегия.
3. Дайте определение стратегии.
4. Как вы думаете можно использовать стратегии в каких-либо жизненных ситуациях?
5. Что такое оптимальная стратегия. Как вы это понимаете?
6. Приведите свои примеры оптимальных стратегий.
7. Дайте определения доминирования стратегий.

### Критерии оценки (в баллах)

Критерии оценивания ответа на контрольный вопрос	Количество баллов
Дан полный, развернутый, обоснованный ответ, в соответствии с правилом ТАП («тезис» - «аргумент» - «поддержка»): ответ содержит верный тезис или формулировку определения, логически верное обоснование, или апелляцию к теоретической модели, пример из практики, или описание решения в конкретной ситуации	3
Дан в целом верный ответ, однако один из элементов ТАП в структуре ответа отсутствует, неверен или противоречит верному ответу («тезису»): в логическом рассуждении наличествуют ошибки, противоречия или отсутствует «поддержка» - пример из практики, или описание решения в конкретной ситуации	1,5

Дан в целом неверный ответ, или два элемента ТАП в структуре ответа отсутствуют, неверны или противоречат верному ответу («тезису»)	0
---	---

### Вопросы к зачету

1. Экономика как система. Централизованная и децентрализованная экономика. Некоторые черты принятия решений в микроэкономических системах.
2. Системное описание задачи принятия решения (ЗПР).
3. Математическая модель задачи принятия решения. Реализационная и оценочная структура задачи принятия решения. Особенности математических моделей принятия решений в экономике.
4. Методика исследования задач принятия решения на основе математического моделирования.
5. Экстремум функций одной переменной
6. Этапы исследования ЗПР в условиях определенности.
7. Основные теоремы об экстремумах и методы нахождения экстремумов функции одной переменной.
8. 3. Задача об оптимальном размере покупаемой партии товара.
9. Оптимизация при наличии ограничений
10. Экстремум функции нескольких переменных.
11. Графический способ нахождения экстремума функции 2-х переменных. Задача максимизации производственной функции.
12. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Задача о распределении заказа между двумя фирмами.
13. Задачи линейного программирования
14. Общая задача линейного программирования. Задача производственного планирования. Задача о смеси. Задача о перевозках (транспортная задача).
15. Основной принцип линейного программирования. Понятие о симплекс–методе. Особенности существования решений в задачах линейного программирования.
16. Двойственность в линейном программировании. Экономический смысл двойственности.
17. Принятие решений при многих критериях (многокритериальная оптимизация)
18. Оценка исходов по нескольким критериям. Математическая модель многокритериальной ЗПР в условиях определенности.
19. Отношение доминирования по Парето. Парето-оптимальность.
20. Простейшие способы сужения Парето-оптимального множества и нахождения оптимального решения: а) указание нижних границ критериев; в) выделение одного критерия (субоптимизация); с) упорядочение критериев по важности (лексикографическая оптимизация). Задача о выборе места работы.
21. Обобщенный критерий в многокритериальных ЗПР. Построение обобщенного критерия в виде взвешенной суммы частных критериев. Задача об оптимизации производственного процесса.
22. Проблема построения обобщенного критерия в многокритериальной ЗПР
23. Сложности в построении обобщенного критерия; примеры.
24. Формальное определение обобщенного критерия. Эквивалентность обобщенных критериев.
25. Локальный коэффициент замещения (ЛКЗ). Карта безразличий. Условия постоянства ЛКЗ.
26. Определяемость обобщенного критерия картой безразличий. Задача о сравнении объектов по предпочтительности.
27. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий
28. Построение карты безразличий по значениям ЛКЗ в узловых точках.

29. Введение линейного квазиупорядочения множества векторных оценок, снабженного картой безразличий. Единственность линейного квазиупорядка на множестве векторных оценок. Нахождение оптимального исхода при заданной карте безразличий.
30. Задача об исследовании потребительских предпочтений.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, при ответе на любой вопрос, соответствующей темы изучения. Ответ должен быть последовательным, правильным и конкретным при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, при некорректном ответе на вопрос, допущении грубых ошибок в ответе, если имеет место непонимание сущности излагаемых вопросов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Перед проведением **итогового контроля** преподаватель вычисляет среднее значение процента правильных ответов на вопросы рубежных контрольных работ, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в виде зачета.

Баллы, полученные в ходе проведения текущего и рубежного контроля суммируются. Уровень знаний обучающегося по предмету соответствует оценке «зачтено», если сумма баллов составляет 60-110 баллов, «не зачтено», если сумма баллов составляет менее 60 баллов.

### **4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. Учебное пособие. М.: Книжный дом «Университет», Высшая школа, 2002, 288 с; 2008, 401 с.

#### **Дополнительная литература:**

2. . Токарев В.В. Методы оптимальных решений: учебное пособие: в 2 т / В.В. Токарев. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2012. - Т. 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность. - 420 с.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

Пользователям библиотеки БашГУ предоставляется возможность использования следующих электронных информационных ресурсов:

№	Наименование Интернет-ресурса	Ссылка (URL) на Интернет ресурс
1.	Федеральная служба государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">www.gks.ru</a>
2.	Министерство финансов РФ	<a href="http://www.minfin.ru">www.minfin.ru</a>
3.	Международный валютный фонд	<a href="http://www.imf.org">www.imf.org</a>

4.	Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования	<a href="http://www.forecast.ru">www.forecast.ru</a>
5.	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по РБ	<a href="http://www.bashstat.ru">www.bashstat.ru</a>
6.	Информационно-издательский центр «Статистика России»	<a href="http://www.infostat.ru">www.infostat.ru</a>
7.	Информационно-аналитический сайт в области информационных технологий	citforum.ru
8.	Издание о высоких технологиях	cnews.ru
9.	Библиотека Г. Верникова – все о менеджменте и ИТ - подборка аналитических материалов по вопросам экономики, менеджмента и информационных технологий.	vernikov.ru
10.	Официальный портал ИТ-директоров (Реестр ИТ-поставщиков)	globalcio.ru
11.	Журнал СІО – руководитель информационной службы	cio-world.ru
12.	Единый архив экономических и социологических данных ВШЭ	<a href="http://sophist.hse.ru/">http://sophist.hse.ru/</a>

### 5.3. Профессиональные базы данных и информационным справочные системы

В ходе подготовки к практическим занятиям, а также выполнении заданий для самостоятельной работы обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно - справочных систем, электронных библиотек и архивов БашГУ:

№	Учебные и научные ресурсы	Характеристика	Доступ	Регистрация	Ссылка на ресурс
<b>Учебные ресурсы</b>					
1.	Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>



Российские научные ресурсы					
4.	Научная электронная библиотека (eLibrary)	Полнотекстовая и аннотированная БД электронных научных изданий и публикаций в периодических изданиях; доступ к информационно-аналитической системе Science Index	Авторизованный доступ по паролю в сети вуза. Пользование ресурсами открытого доступа с любого компьютера в сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5.	База данных «Вестники Московского университета» (на платформе East View)	Полнотекстовая БД научных статей, опубликованных в журнале «Вестник МГУ» (25 серий)	Доступ в сети вуза	Без регистрации	<a href="http://online.ebiblioteka.ru/">http://online.ebiblioteka.ru/</a>
6.	База данных «Издания по общественным и гуманитарным наукам» (на платформе East View)	Полнотекстовая БД статей, опубликованных в научных журналах (более 80 названий)	Доступ в сети вуза	Без регистрации	<a href="http://online.ebiblioteka.ru/">http://online.ebiblioteka.ru/</a>
7.	База данных «POLPRED»		Доступ в сети вуза	Без регистрации	<a href="http://www.polpred.com/">http://www.polpred.com/</a>
8.	Электронная база данных диссертаций РГБ	Полнотекстовая БД электронных диссертаций, хранящихся в РГБ	Авторизованный доступ по паролю в сети вуза	Регистрация в Отделе Электронной информации Библиотеки (корпус физмата, к.201)	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Зарубежные научные ресурсы					
9.	SCOPUS	Наукометрическая, библиографическая и реферативная база данных издательской корпорации Elsevier. Язык английский	Доступ в сети вуза	Без регистрации	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
10.	Taylor and Francis	Полнотекстовые научные журналы, книги и реферативные журналы. В ресурс включены издания по химии, физике, биологии, наукам о земле, медицине, инженерным и компьютерным	Доступ в сети вуза	Без регистрации	<a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>

		наукам, математике, статистике и информатике, а также по экономике и менеджменту, социологии, образованию, праву, филологии, искусствоведению, психологии и т. д. Язык английский			
11	Wiley	Полнотекстовые научные журналы и электронные книги по следующим темам: бизнес, биология, генетика, география, вычислительная техника, математика, история, литература, образование, право, психология, социология, физика, философия, химия, материаловедение. Язык английский.	Доступ в сети вуза	Без регистрации	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>

В рамках изучения данной дисциплины использование профессиональных баз данных не предусмотрено.

#### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория социально-экономического моделирования № 107 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), лаборатория анализа данных № 108 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 114 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 122 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 204 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 207 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 208 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 209 (помещение, ул.Карла</p>	<p><b>лаборатория социально-экономического моделирования № 107:</b> учебная мебель, доска, проекционный экран с светодиодом lumien master control, проектор casio, персональный компьютер пэвм кламас в комплекте – 18 шт.</p> <p><b>лаборатория анализа данных № 108:</b> учебная мебель, доска, персональный компьютер пэвм кламас в комплекте – 17 шт.</p> <p><b>аудитория № 110:</b> учебная мебель, доска, телевизор led.</p> <p><b>аудитория № 111:</b> учебная мебель, доска, телевизор led.</p> <p><b>аудитория № 114:</b> учебная мебель, доска.</p> <p><b>аудитория № 115:</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p>
---	--	--

<p>Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 210 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 212 (гуманитарный корпус), аудитория № 213 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 218 (гуманитарный корпус), аудитория № 220 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 221 (гуманитарный корпус), аудитория № 222 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус), лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а (гуманитарный корпус), лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> лаборатория социально-экономического моделирования № 107 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), лаборатория анализа данных № 108 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 114 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 122 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 204 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 207 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 208 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 209 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 210 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 212 (гуманитарный корпус), аудитория № 213 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 218 (гуманитарный корпус), аудитория № 220 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 221 (гуманитарный корпус), аудитория № 222 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус), лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а (гуманитарный корпус), лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> лаборатория социально-экономического моделирования № 107 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), лаборатория анализа данных № 108 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 114 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 122 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 204 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 207 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 208 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 209 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 210</p>	<p>учебная мебель, колонки (2 шт.), динамики, dvd плеер toshiba, магнитола sony (4 шт.) аудитория №118:</p> <p>учебная мебель, проектор benq, колонки (2 шт.), музыкальный центр lg, флипчарт магнитно-маркерный на треноге аудитория № 122:</p> <p>учебная мебель, доска. аудитория № 204:</p> <p>учебная мебель, доска, проекционный экран с электродиодом lumien master control, проектор casio. аудитория № 207:</p> <p>учебная мебель, доска, телевизор led tcl.</p> <p>аудитория № 208:</p> <p>учебная мебель, доска, телевизор led tcl.</p> <p>аудитория № 209:</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 210:</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 212:</p> <p>учебная мебель, доска, проектор infocus.</p> <p>аудитория № 213:</p> <p>учебная мебель, доска, проекционный экран с электродиодом lumien master control, проектор casio.</p> <p>аудитория № 218:</p> <p>учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор infocus.</p> <p>аудитория № 220:</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 221</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 222</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 301</p> <p>учебная мебель, экран на штативе, проектор aser.</p> <p>аудитория № 302</p> <p>учебная мебель, персональный компьютер в комплекте hp, моноблок, персональный компьютер в комплекте моноблок itu.</p> <p>аудитория № 305</p> <p>учебная мебель, доска, проектор infocus.</p> <p>аудитория № 307</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 308</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 309</p> <p>учебная мебель, доска.</p> <p>лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а</p>
--	---

<p>(помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 212 (гуманитарный корпус), аудитория № 213 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 218 (гуманитарный корпус), аудитория № 220 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 221 (гуманитарный корпус), аудитория № 222 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус), лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а (гуманитарный корпус), лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 302 читальный зал (гуманитарный корпус).</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 115 (помещение, ул. Карла Маркса, д.3, корп.4), 118 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4)</p>	<p>учебная мебель, доска, персональный компьютер lenovo thinkcentre – 16 шт.</p> <p><b>лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в</b></p> <p>учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте № 1 iru corp 510 – 14 шт.</p> <p><b>аудитория № 312</b></p> <p>учебная мебель, доска.</p>	
---	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Многокритериальная оптимизация» на 5 семестр  
очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	71,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля: зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Модуль 1. Задачи принятия решений, принятие решений в условиях определенности, однокритериальные задачи</i>								
1.	Принятие решений в экономике. Математические методы принятия решений	2			5,8	1,2	вопросы для самоконтроля	
2.	Экстремум функции одной переменной	1	1		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
3.	Оптимизация при наличии ограничений	1	1		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
<i>Модуль 2. Принятие решений при многих критериях</i>								
4	Оценка исходов по нескольким критериям. Математическая модель многокритериальной ЗПР в условиях определенности.	2	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания

5	Отношение доминирования по Парето. Парето-оптимальность. Простейшие способы сужения Парето-оптимального множества и нахождения оптимального решения: а) указание нижних границ критериев, б) выделение одного критерия (субоптимизация), в) упорядочение критериев по важности (лексикографическая оптимизация). Задача о выборе места работы.	2	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
6	Обобщенный критерий в многокритериальных ЗПР. Построение обобщенного критерия в виде взвешенной суммы частных критериев. Задача об оптимизации	2	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания

	производственного процесса							
<i>Модуль 3. Проблемы построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий</i>								
7	Сложности в построении обобщенного критерия. Примеры. Формальное определение обобщенного критерия.	2	1		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
8	Эквивалентность обобщенных критериев. Локальный коэффициент замещения. Карта безразличий. Условия постоянства ЛКЗ.	2	1		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
9	Определяемость обобщенного критерия картой безразличий. Задача о сравнении объектов по предпочтительности.	2	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
10	Задачи, решаемые при наличии карты безразличий. Построение карты безразличий по значениям ЛКЗ в узловых точках.	2	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания



11	Введение линейного квазиупорядочения множества векторных оценок, снабженного картой безразличий. Единственность линейного квазипорядка на множестве векторных оценок.	1	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
12	Нахождение оптимального исхода при заданной карте безразличий. Задача об исследовании потребительских предпочтений	1	2		6	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Выступления на занятиях Домашние задания
	<b>Всего часов:</b>	18	18		71,8			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Многокритериальная оптимизация» на 3 курс  
заочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	8
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	87,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4 зачет

Форма(ы) контроля: зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Модуль 1. Задачи принятия решений, принятие решений в условиях определенности, однокритериальные задачи</i>								
1.	Принятие решений в экономике. Математические методы принятия решений	0,5			6,8	1,2	вопросы для самоконтроля	
2.	Экстремум функции одной переменной	0,25	0,25		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
3.	Оптимизация при наличии ограничений	0,25	0,25		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
<i>Модуль 2. Принятие решений при многих критериях</i>								
4	Оценка исходов по нескольким критериям. Математическая модель многокритериальной ЗПР в условиях определенности.	1	0,5		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
5	Отношение доминирования по Парето. Парето- оптимальность. Простейшие способы	1	1		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания

	сужения Парето-оптимального множества и нахождения оптимального решения: а) указание нижних границ критериев, б) выделение одного критерия (субоптимизация), в) упорядочение критериев по важности (лексикографическая оптимизация). Задача о выборе места работы.							
6	Обобщенный критерий в многокритериальных ЗПР. Построение обобщенного критерия в виде взвешенной суммы частных критериев. Задача об оптимизации производственного процесса	1	1		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
<i>Модуль 3. Проблемы построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий</i>								
7	Сложности в построении обобщенного	0,5	0,5		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания

	критерия. Примеры. Формальное определение обобщенного критерия.							
8	Эквивалентность обобщенных критериев. Локальный коэффициент замещения. Карта безразличий. Условия постоянства ЛКЗ.	0,5	0,5		7	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
9	Определяемость обобщенного критерия картой безразличий. Задача о сравнении объектов по предпочтительности.	1	1		8	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
10	Задачи, решаемые при наличии карты безразличий. Построение карты безразличий по значениям ЛКЗ в узловых точках.	1	1		8	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
11	Введение линейного квазиупорядочения множества векторных оценок, снабженного картой безразличий. Единственность линейного	0,5	1		8	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания

	квазипорядка на множестве векторных оценок.							
12	Нахождение оптимального исхода при заданной карте безразличий. Задача об исследовании потребительских предпочтений	0,5	1		8	1,2	вопросы для самоконтроля	Аудиторная работа Домашние задания
	<b>Всего часов:</b>	8	8		87,8			

## Рейтинг – план дисциплины

«Многокритериальная оптимизация»

направление/специальность 38.03.05 Бизнес-информатика

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 задачи принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, однокритериальные задачи</b>				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	1	0	1
Выступления на занятиях	1	1	0	1
Письменные работы	2	1	0	2
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	1	6	0	6
<b>Модуль 2 Принятие решений при многих критериях</b>				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	3	0	6
Выступления на занятиях	2	3	0	6
Письменные работы	2	3	0	6
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	4	3	0	12
<b>Модуль 3 Проблемы построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий</b>				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (индивидуальная расчетная работа)	2	5	0	10
Выступления на занятиях	2	5	0	10
Письменные работы	2	4		8
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	3	4	0	12
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	5	1	0	5
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			-10	0
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)	5	4	0	20
2. Экзамен			0	