

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан учетно-финансового факультета  
доктор экономических наук, профессор  
Костюкова Елена Ивановна

«25» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.17. МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**38.03.01 Экономика**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Финансы и кредит**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, очно-заочная, заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины "Методы оптимальных решений" является получение базовых знаний и формирование умений и навыков по формализации, анализу и оптимизации экономических процессов и систем с использованием известных в данной предметной области методов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Знания: основных методов и критериев оптимизации поставленных задач в зоне своей ответственности
		Умения: оценивать решение поставленных задач оптимизации по заданным критериям
		Навыки и/или трудовые действия: корректировки решения задач оптимизации в соответствии с запланированными результатами контроля
ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ОПК-1.1 Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	Знания: Основы макроэкономики, микроэкономики, финансовой математики, теории вероятностей и математической статистики (08.008, 08.016) (А/01.6 Зн.9, В/02.6 Зн. 23)
		Умения: применять знания экономики при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты
		Навыки и/или трудовые действия: содержательно интерпретировать полученные результаты оптимизации прикладных задач
	ОПК-1.2 Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации	Знания: экономических законов для анализа и моделирования реальной экономической ситуации
		Умения: применять методы экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации
		Навыки и/или трудовые действия: анализа и моделирования реальной экономической ситуации

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.17. «Методы оптимальных решений» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения - в 4 семестре;
- для студентов очно-заочной формы обучения - в 4 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 2 курсе.

Для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата:

- Информационные технологии;
- Высшая математика;
- Теория вероятности и математическая статистика;
- Экономическая теория (микроэкономика);
- Экономическая теория (макροэкономика).

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Финансовый анализ;
- Производственная практика;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Методы оптимальных решений» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

### Очная форма обучения

Семестр	Трудоёмкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	108/3	18	36	-	54	-	Дифференцированный зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	4	-	-	-	

Семестр	Трудоёмкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	108/3	-	-	-	0,12	-	-

### Заочная форма обучения

Курс	Трудоёмкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	108/3	4	8	-	92	4	Дифференцированный зачет, контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	2	-	-	-	

Курс	Трудоёмкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	108/3	0,2	-	-	-	0,12	-	-

### Очно-заочная форма обучения

Семестр	Трудоёмкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	108/3	12	24	-	72	-	Дифференцированный зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	4	-	-	-	

Семестр	Трудоёмкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	108/3	-	-	-	0,12	-	-

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Линейное программирование	22	4	8	-	10	Контрольная точка №1	Собеседование, решение практико-ориентированных задач, контрольная работа	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	22	4	8	-	10	Контрольная точка №2		
3.	Транспортная задача	16	2	4	-	10	Контрольная точка №3		
4.	Элементы теории игр	22	4	8	-	10	Контрольная точка №4		
5.	Нелинейное программирование	18	4	6	-	8	Контрольная точка №5		
	<b>Промежуточная аттестация</b>	8		2	-	6	<b>Зачет с оценкой</b>		
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>			

**Заочная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Линейное программирование	18	2	2	-	14	Контрольная точка по всем темам дисциплины	Собеседование, решение практико-ориентированных задач	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	20	2	4	-	14			
3.	Транспортная задача	14	-	-	-	14			
4.	Элементы теории игр	14	-	-	-	14			
5.	Нелинейное программирование	14	-	-	-	14			
6.	Контрольная работа (аудиторная)	12	-	2	-	10			
	<b>Промежуточная аттестация</b>	12	-	-	-	12	Контрольная работа		
		4	-	-	-	-	<b>Зачет с оценкой</b>		
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>92</b>			

**Очно-заочная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Линейное программирование	22	4	6	-	12	Контрольная точка №1	Собеседование, решение практико-ориентированных задач, контрольная работа	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	18	2	4	-	12	Контрольная точка №2		
3.	Транспортная задача	20	2	4	-	14	Контрольная точка №3		
4.	Элементы теории игр	20	2	4	-	14	Контрольная точка №4		
5.	Нелинейное программирование	20	2	4	-	14	Контрольная точка №5		
	<b>Промежуточная аттестация</b>	8	-	2	-	6	<b>Зачет с оценкой</b>		
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>72</b>			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
<b>Тема 1. Линейное программирование</b>				
Графический метод решения задач ЛП (лекция-визуализация)	Задачи математического и линейного программирования. Геометрический смысл системы неравенств. Градиент целевой функции. Решение ЗЛП графическим методом.	2/2/-	2/2/-	2/2/-
Анализ моделей на чувствительность	Анализ изменений запасов ресурсов. Определение пределов изменения коэффициентов целевой функции. Решение и анализ ЗЛП в Excel.	2/-/-	-	2/-/-
<b>Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования</b>				
Симплекс- метод решения задач ЛП.	Алгоритм вычисления начального допустимого решения. Критерий оптимальности симплекс – метода. Алгоритм решения ЗЛП симплекс-методом.	2/-/-	2/-/-	2/-/-
Двойственность в задачах ЛП.	Теоремы двойственности. Интервалы устойчивости двойственных оценок и оптимального плана.	2/-/-	-	-
<b>Тема 3. Транспортная задача</b>				
Метод потенциалов решения ТЗ	Постановка транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Критерий оптимальности решения ТЗ. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.	2/-/-	-	2/-/-
<b>Тема 4. Элементы теории игр</b>				
Игровые модели.	Основные понятия теории игр. Принцип «минимакса». Аналитическое решение игры 2x2. Графическое решение игр 2xn и mx2.	2/-/-	-	2/-/-
Сведение матричной игры к ЗЛП.	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.	2/-/-	-	-
<b>Тема 5. Нелинейное программирование</b>				
Геометрический метод решения задач нелинейного программирования.	Геометрический метод решения задач нелинейного программирования.	2/-/-	-	2/-/-
Численные методы решения задач НЛП.	Метод возможных направлений. Метод условного градиента. Решение задач нелинейного программирования в Excel.	2/-/-	-	-
<b>Итого</b>		<b>18/2/-</b>	<b>4/2/-</b>	<b>12/2/-</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Тема 1. Линейное программирование	Решение ЗЛП графическим методом. (Практикум)	2/2/-	-	2/2/-	-	2/2/-	-
	Решение ЗЛП графическим методом с $n > 2$ .	2/-/-	-	-	-	-	-
	Анализ моделей на чувствительность. (Практикум)	2/2/-				2/2/-	
	Контрольная работа 1 «Графический метод решения ЗЛП».	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Алгоритм вычисления начального допустимого решения. Решение ЗЛП симплекс-методом.	2/-/-	-	2/-/-	-	2/-/-	-
	Задачи ЛП на минимум. Искусственные переменные и их связь с целевой функцией. Алгоритм М-метода.	2/-/-	-	2/-/-	-	-	-
	Свойства и алгоритм составления двойственной задачи. Интервалы устойчивости двойственных оценок и оптимального плана.	2/-/-	-	-	-	-	-
	Контрольная работа 2 «Симплекс-метод решения ЗЛП».	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
Тема 3. Транспортная задача	Методы построения первоначального опорного плана. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
	Контрольная работа 3 «Транспортная задача».	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
Тема 4. Элементы теории игр	Аналитическое решение игры $2 \times 2$ .	2/-/-	-	-	-	-	-
	Графическое решение игр $2 \times n$ и $m \times 2$ .	2/-/-	-	-	-	-	-
	Решение матричной игры методом ЛП.	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
	Контрольная работа 4 «Элементы теории игр».	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
Тема 5. Нелинейное программирование	Геометрический метод решения задач нелинейного программирования.	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-
	Численные методы решения задач НЛП.	2/-/-	-	-	-	-	-
	Контрольная работа 5 «Нели-	2/-/-	-	-	-	2/-/-	-

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
	нейное программирование».						
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	2/-/-				2/-/-	
	Контрольная работа (аудиторная)	-	-	2/-/-	-	-	-
<b>Итого</b>		<b>36/4/-</b>		<b>8/2/-</b>		<b>24/4/-</b>	

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, самостоятельное решение задач, подготовка к собеседованиям	20		70		40	
Подготовка реферата, статьи и т.п.	8				4	
Подготовка к контрольным точкам в виде контрольных работ	20				22	
Подготовка к контрольной работе			10	12		
Подготовка к зачету с оценкой		6				6
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>80</b>	<b>12</b>	<b>66</b>	<b>6</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Методы оптимальных решений».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Методы оптимальных решений».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений».
4. Методические рекомендации по выполнению реферата.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Линейное программирование	1-8	1-6	<a href="https://math.semestr.ru/simplex/standard.php">https://math.semestr.ru/simplex/standard.php</a>
2	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	1-8	1-6	<a href="https://math.semestr.ru/simplex.php">https://math.semestr.ru/simplex.php</a>
3	Транспортная задача	1-8	1-6	<a href="https://math.semestr.ru/transport/index.php">https://math.semestr.ru/transport/index.php</a>
4	Элементы теории игр	1-8	1-6	<a href="https://matworld.ru/linear-programming/matrichnye-igr.php">https://matworld.ru/linear-programming/matrichnye-igr.php</a>
5	Нелинейное программирование	1-8	1-6	<a href="https://math.semestr.ru/math/nonlinear.php">https://math.semestr.ru/math/nonlinear.php</a>

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы оптимальных решений».**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>УК-2.3</b> Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Проектная деятельность			+							
	<b>Методы оптимальных решений</b>				+						
	Производственная практика						+				
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
<b>ОПК-1.1</b> Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные резуль-	Высшая математика	+	+								
	Экономическая теория (микроэкономика)	+	+								
	Экономическая теория (макроэкономика)			+	+						
	<b>Методы оптимальных решений</b>				+						
	Производственная практика						+				
	Подготовка к процедуре защиты								+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
таты	и защита выпускной квалификационной работы													
<b>ОПК-1.2</b> Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации	Экономическая теория (микроэкономика)	+	+											
	Экономическая теория (макроэкономика)			+	+									
	<b>Методы оптимальных решений</b>				+									
	Преддипломная практика									+				
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+			

### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
<b>УК-2.3</b> Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Проектная деятельность		+			
	<b>Методы оптимальных решений</b>		+			
	Производственная практика			+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
<b>ОПК-1.1</b> Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	Высшая математика	+				
	Экономическая теория (микроэкономика)	+				
	Экономическая теория (макроэкономика)		+			
	<b>Методы оптимальных решений</b>		+			
	Производственная практика			+		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+	
<b>ОПК-1.2</b> Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной	Экономическая теория (микроэкономика)	+				
	Экономическая теория (макроэкономика)		+			
	<b>Методы оптимальных решений</b>		+			
	Преддипломная практика			+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+



## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в виде дифференцированного зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете, студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1.	Контрольная работа №1 «Линейное программирование»	12
2.	Контрольная работа №2 «Симплекс-метод ЗЛП»	12
3.	Контрольная работа №3 «Транспортная задача»	12
4.	Контрольная работа №4 «Элементы ТИ»	12
5.	Контрольная работа №5 «Нелинейное программирование»	12
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, выступления с научным докладом, выступления на конференциях и т.д.)		15
<b>Итого</b>		<b>100</b>

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1.	Собеседование	20
	Решение практико-ориентированных задач	10
	Контрольная работа (аудиторная) по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, выступления с научным докладом, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1.	Контрольная работа №1 «Линейное программирование»	12
2.	Контрольная работа №2 «Симплекс-метод ЗЛП»	12
3.	Контрольная работа №3 «Транспортная задача»	12
4.	Контрольная работа №4 «Элементы ТИ»	12
5.	Контрольная работа №5 «Нелинейное программирование»	12
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, выступления с научным докладом, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки **активности на лекционных занятиях** (max 10 баллов)

**10 баллов** – обучающийся посетил 95-100% общего количества лекций, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.

**9 баллов** – обучающийся посетил 90-94% общего количества лекций, активно работал на них в соответствии с требованиями преподавателя.

**8 баллов** – обучающийся посетил 90-94% общего количества лекций, работал на них в соответствии с требованиями преподавателя.

**7 баллов** – обучающийся посетил 80-84% общего количества лекций, работал на них в соответствии с требованиями преподавателя.

**6 баллов** – обучающийся посетил 75-79% общего количества лекций, работал на них в соответствии с требованиями преподавателя.

**5 баллов** – обучающийся посетил 70-74% общего количества лекций, работал на них в соответствии с требованиями преподавателя.

**4 балла** – обучающийся посетил 65-69% общего количества лекций.

**3 балла** – обучающийся посетил 60-64% общего количества лекций.

**2 балла** – обучающийся посетил 55-59% общего количества лекций.

**1 балл** – обучающийся посетил 50-54% общего количества лекций.

**0 баллов** – обучающийся не посещал лекций.

### **Критерии оценки результативности работы на практических занятиях (max 15 баллов)**

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, решения задач и выполнения творческих заданий на практических занятиях в интерактивной форме.

#### **Собеседование (оценка знаний – max 7 баллов)**

**7 баллов** – за оцененные на «отлично» ответы на вопросы собеседования;

**5-6 баллов** – за оцененные на «хорошо» ответы на вопросы собеседования.

**2-4 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на вопросы собеседования.

**0-1 баллов** – за оцененные на «неудовлетворительно» ответы на вопросы собеседования.

#### **Решение задач (оценка умений – max 8 баллов)**

**7-8 баллов** – за оцененное на «отлично» выполнение задач для практических занятий по всем темам дисциплины, т.е. задачи выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

**5-6 баллов** – за оцененное на «хорошо» выполнение задач для практических занятий по всем темам дисциплины, задачи выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

**3-4 балла** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение задач для практических занятий по всем темам дисциплины, задачи выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**1 балл** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение задач для практических занятий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все задачи, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

**0 баллов** – за оцененное на «неудовлетворительно» выполнение задач для практических занятий по всем темам дисциплины, т.е. задачи не выполнены.

### **Критерии оценки выполнения контрольных точек (max 60 баллов)**

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов за 5 контрольных точек (до 12 баллов за 1 контрольную точку). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения контрольных точек (письменных контрольных работ).

#### **Критерии оценки контрольных работ (max 12 баллов):**

**11-12 баллов** – верно выполнено 90%-100% заданий;

**8-10 баллов** – верно выполнено 70% - 80% заданий;

**6-7 баллов** – верно выполнено 50%-60% заданий;

**4-5 балла** – верно выполнено 30% - 40% заданий;

**0-3 балла** – верно выполнено до 30% заданий.

При проведении итоговой аттестации «*дифференцированный зачет*» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает *дифференцированный зачет* по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость *дифференцированный зачет* не может оцениваться

ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *дифференцированного зачета* к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на *дифференцированном зачете* и сумма баллов переводится в оценку.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на дифференцированном зачете**

По дисциплине «*Методы оптимальных решений*» к промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов.

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов. Итоговая успеваемость на дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

<b>Вопрос билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Вопрос 1	до 6
Задача 1	до 5
Задача 2	до 5

#### ***Теоретический вопрос***

**6 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**5 баллов** выставляется студенту, освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, свободно владеющему основными понятиями дисциплины, но при наличии некоторых неточностей. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### ***Оценивание задачи***

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла** Задачи решены с недочетами, но получены в основном правильные результаты и выводы.

**2 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 балл** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для дифференцированного зачета:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – 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;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – 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 виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – 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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

**7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы оптимальных решений»**

**Контрольные работы (Расчетно-графические работы)**

по дисциплине Методы оптимальных решений  
(наименование дисциплины)

**Расчетно-графическая работа № 1 «Линейное программирование»**

Решить ЗЛП графическим методом.

Строительная компания планирует сооружение домов типа  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  с однокомнатными, двухкомнатными и трехкомнатными квартирами. Один дом  $D_1$  состоит из 10 одно-, 50 двух- и 35 трехкомнатных квартир. Для домов  $D_2$ ,  $D_3$  эти цифры соответственно равны 20, 60, 10 и 15, 30, 5. Годовой план ввода жилой площади составляет не менее 700 однокомнатных, 2000 двухкомнатных и 600 трехкомнатных квартир. Требуется составить программу строительства так, чтобы выполнить годовой план с наименьшими затратами, если известно, что затраты на возведение одного дома  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  составляют соответственно 700, 400, и 300 тыс. руб.

**Расчетно-графическая работа № 2 «Симплекс-метод решения ЗЛП»**

Решить ЗЛП симплекс-методом.

Строительная компания планирует сооружение домов типа  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  с однокомнатными, двухкомнатными и трехкомнатными квартирами. Один дом  $D_1$  состоит из 10 одно-, 50 двух- и 35 трехкомнатных квартир. Для домов  $D_2$ ,  $D_3$  эти цифры соответственно равны 20, 60, 10 и 15, 30, 5. Годовой план ввода жилой площади составляет не менее 700 однокомнатных, 2000 двухкомнатных и 600 трехкомнатных квартир. Требуется составить программу строительства так, чтобы выполнить годовой план с наименьшими затратами, если известно, что затраты на возведение одного дома  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  составляют соответственно 700, 400, и 300 тыс. руб.

**Расчетно-графическая работа №3 «Транспортная задача»**

**Задача 1**

Поставщик	Потребитель			Запасы груза
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	1	3	4	35
$A_2$	2	5	6	20
$A_3$	5	6	8	65
Потребность	30	50	40	

**Задача 2**

Поставщик	Потребитель			Запасы груза
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	1	3	2	55

$A_2$	4	5	6	25
$A_3$	1	7	6	35
Потребность	14	30	35	

#### Расчетно-графическая работа № 4 «Элементы теории игр»

##### Задача № 1

Молочный комбинат «Ставропольский» планирует выпуск новой продукции: пудинг и крем. Спрос на эти продукты не определен, но можно предположить, что он принимает одно из двух состояний (1 и 2). В зависимости от этих состояний прибыль комбината различна и определяется матрицей  $K$ :  $K = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска

каждого из продуктов, при котором комбинату гарантирована средняя прибыль при любом состоянии спроса.

##### Задача № 2

Нефтяная компания собирается построить в районе крайнего севера нефтяную вышку. Имеется 4 проекта  $A, B, C$  и  $D$ .

Затраты на строительство (млн. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства. Возможны 5 вариантов погоды  $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ . Выбрать оптимальный проект для строительства используя критерии Лапласа, Вальда, Байеса с  $p_1 = 0,1; p_2 = 0,2; p_3 = 0,3; p_4 = 0,2; p_5 = 0,2$ , Сэвиджа и Гурвица при 0,6.

Матрица затрат имеет вид:

	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$
$A_1$	0	12	8	10	5
$A_2$	9	9	10	7	8
$A_3$	6	8	15	9	7
$A_4$	9	10	8	11	7

#### Расчетно-графическая работа № 5 «Нелинейное программирование»

##### Задание 1.

Найти максимальное и минимальное значения функции  $F = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 4)^2$

$$\text{при условиях: } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 7, \\ 10x_1 - x_2 \leq 8, \\ -18x_1 + 4x_2 \leq 12, \end{cases} \quad x_1, x_2 \geq 0.$$

##### Задание 2.

Найти максимальное и минимальное значения функции  $F = 3x_1 + 4x_2$

$$\text{при условиях: } \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 25, \\ x_1 x_2 \geq 4, \end{cases} \quad x_1, x_2 \geq 0.$$

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Методы оптимальных решений», который размещен в личном кабинете преподавателя на сайте университета.

**Вопросы для собеседования (устного опроса)**  
по дисциплине Методы оптимальных решений  
(наименование дисциплины)

1. Основные понятия и определения методов оптимального решения.
2. Общая постановка задачи методов оптимального решения.
3. Основные этапы методов оптимального решения.
4. Типичные классы задач и их классификация.
5. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.
6. Основная задача линейного программирования.
7. Целевая функция задачи линейного программирования.
8. Допустимое решение задачи линейного программирования.
9. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
10. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
11. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
12. Условия оптимальности данного допустимого решения.
13. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
14. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
15. Процесс составления первой симплексной таблицы.
16. Процесс преобразования симплексных таблиц.
17. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
18. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения?
19. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
20. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.
21. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.
22. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.
23. Транспортная задача.
24. Постановка задачи, ее структура.
25. Способы построения начального опорного плана.
26. Метод северо-западного угла.
27. Метод минимального элемента.
28. Метод потенциалов.
29. Конфликт. Игровые модели.
30. Матричные игры и стратегии игроков.
31. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.
32. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
33. Основная теорема теории матричных игр.
34. Игры  $2 \times 2$ , решение в чистых и смешанных стратегиях
35. Игры  $2 \times n$  и  $n \times 2$ , графический метод решения.
36. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение.
37. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша).

38. Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица).

**Дополнительные виды деятельности, за которые предусматриваются поощрительные баллы**

1. Поиск информации по теме, предложенной преподавателем.
2. Подготовка доклада и выступление на учебном занятии, научном семинаре.
3. Изготовление учебных материалов (макетов, плакатов, презентаций и др.).
4. Работа в научно-исследовательском кружке.
5. Участие в научных конференция

В процессе освоения дисциплины студентами, обучающимися **по заочной форме**, для оценки качества самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа разработана в 30 вариантах и проводится в форме теста. Вариант назначается студенту по двум последним цифрам зачетной книжки.

Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-заочниками. Контрольная работа включает: два теоретических вопроса и три практико-ориентированных задания.

**Типовая контрольная работа для студентов заочной формы обучения  
Вариант \***

1. Укажите экономико-математическую модель для задачи: Предприятие для производства трех видов продукции А, В и С использует три вида основного сырья: Н, П и Р. Нормы расхода сырья каждого вида на производства 1 т продукции данного вида приведены в таблице. В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано предприятием, а также приведена прибыль от реализации 1 т продукции данного вида.

Найти план производства продукции, обеспечивающий максимальную прибыль от ее реализации.

Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т продукции			Общее количество сырья (т)
	А	В	С	
Н	0.8	0.5	0.6	400
П	0.4	0.4	0.3	300
Р	-	0.1	0.1	500
Прибыль от реализации 1 т продукции (руб)	108	112	126	

1.1 Найти минимум функции  $F = 108X_a + 112X_b + 126X_c$  при условиях:

$$0,8X_a + 0,5X_b + 0,6X_c \leq 400$$

$$0,4X_a + 0,4X_b + 0,3X_c \leq 300$$

$$0,1X_b + 0,1X_c \leq 500$$

$$X_a, X_b, X_c \geq 0$$

1.2 Найти максимум функции  $F=108X_a+112X_b+126X_c$  при условиях:

$$0,8X_a+0,5X_b+0,6X_c \geq 400$$

$$0,4X_a+0,4X_b+0,3X_c \geq 300$$

$$0,1X_b + 0,1X_c \geq 500$$

$$X_a, X_b, X_c \geq 0$$

1.3 Найти максимум функции  $F(x) = 108x_a + 112x_a + 126x_c$ , при условиях:

$$0,8X_a+0,5X_b+0,6X_c \leq 400$$

$$0,4X_a+0,4X_b+0,3X_c \leq 300$$

$$0,1X_b + 0,1X_c \leq 500$$

$$X_a, X_b, X_c \geq 0$$

1.4 Найти минимум функции  $F(x) = 108x_a + 112x_a + 126x_c$ , при условиях:

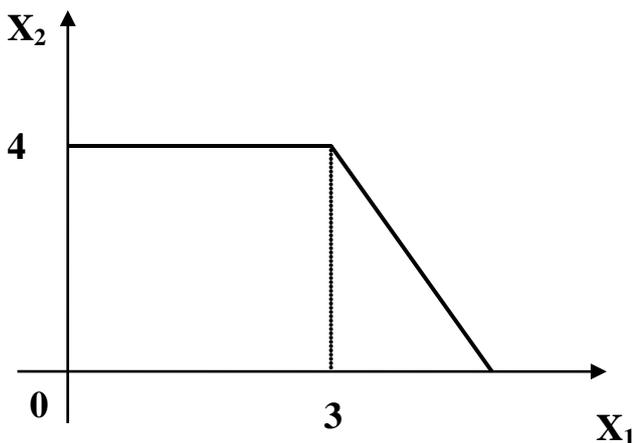
$$0,8X_a+0,5X_b+0,6X_c \leq 400$$

$$0,4X_a+0,4X_b+0,3X_c \leq 300$$

$$0,1X_b + 0,1X_c \leq 500$$

$$X_a, X_b, X_c \geq 0$$

2. Область допустимых решений задач линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции  $z = 3x_1 + 3x_2$  равно...

- 1) 20; 2) 23; 3) 18; 4) 21.

3. При решении задачи линейного программирования симплекс-методом была получен следующий результат (см. табл.). Найдите значение функции  $F$ , если  $F= 30 X_1 + 20 X_2$ .

баз	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	в
X <sub>2</sub>	0	1	¼	-½	0	5
X <sub>1</sub>	1	0	0	1	0	40
X <sub>5</sub>	0	0	-¼	½	1	15
F	0	0	-5	-20	0	

1. F=1300
2. F=950
3. F=50
4. F=550

4. Исходная задача линейного программирования имеет оптимальный план со значением целевой функции  $F_{max}=10$ . Какое из чисел является значением целевой функции  $F_{min}$  двойственной задачи?

1. 0
2. 5
3. 10
4. 20
5.  $\infty$

5. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:

1. на максимум;
2. на минимум;
3. определить невозможно
4. отрицательной

6. Транспортная задача будет закрытой, если...

	50	$60 + b$	200
$100 + a$	7	2	4
200	3	5	6

- 1)  $a=45, b=30$
- 2)  $a=45, b=25$
- 3)  $a=45, b=40$
- 4)  $a=45, b=35$

7. Определить верхнюю цену игры, заданной платёжной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 4 \end{pmatrix} ?$$

8. Дана функция полезности  $u = x + 4\sqrt{y}$ . Тогда кривая безразличия задается уравнением...

- 1)  $\frac{x}{4\sqrt{y}} = C$
- 2)  $1 + \frac{2}{\sqrt{y}} = C$
- 3)  $x + 4\sqrt{y} = C$

$$4) 4x\sqrt{y} = C$$

Примечание: Задания, выполненные на компьютере, сканированные и ксерокопированные приниматься не будут.

\* преподаватель вправе добавить свое индивидуальное требование к оформлению контрольного задания (теста).

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Методы оптимальных решений», который размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступен для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература:

1. Аттетков Александр Владимирович Методы оптимизации : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2019. - 270 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1002733>.
2. Гулай, Т. А. Экономико-математические методы оптимальных решений : учеб. пособие/Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова ; СтГАУ. - Ставрополь: Секвойя, 2019. - 5,81 МБ
3. Литвин, Д. Б. Методы оптимальных решений : учеб. пособие : Ч. 1/Д. Б. Литвин ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2021. - 0,98 МБ
4. Литвин, Д. Б. Методы оптимальных решений : учеб. пособие : Ч. 2/Д. Б. Литвин ; СтГАУ. - Ставрополь: Сервисшкола, 2018. - 1,56 МБ
5. Мастяева Ирина Николаевна Методы оптимальных решений : Учебник; ВО - Бакалавриат/Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - Москва:ООО "КУРС", 2018. - 384 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=944821>.
6. Новиков Анатолий Иванович Экономико-математические методы и модели : Учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Российский университет кооперации. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 532 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=358116>.
7. Сдвижков Олег Александрович Практикум по методам оптимизации : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Российский государственный университет туризма и сервиса. - Москва: Вузовский учебник, 2020. - 231 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1036460>.
8. Хуснутдинов Рашид Шайхеевич Экономико-математические методы и модели : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 224 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1039180>.

**б) дополнительная литература:**

1. Гармаш Александр Николаевич Экономико-математические методы в примерах и задачах : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - Москва:Вузовский учебник, 2013. - 416 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=416547>.
2. Донец, З. Г. Методы оптимальных решений : учеб. пособие для студентов экон. направлений/З. Г. Донец, И. И. Мамаев, Е. В. Родина ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 423 КБ
3. Доррер Георгий Алексеевич Методы и системы принятия решений : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. - 210 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=978605>.
4. Ильченко, А. Н. Экономико-математические методы : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Антикризисное упр." и др. экон. специальностям. - М.:Финансы и статистика, 2006. - 288 с.
5. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учеб. пособие/В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - СПб.:Лань, 2011. - 352 с.
6. Экономико-математические методы и модели. Задачник : учеб.-практ. пособие для студентов по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и др. специальностям/под ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой. - М.:КНОРУС, 2009. - 208 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Гулай, Т. А. Экономико-математические методы оптимальных решений : учеб. пособие/Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова ; СтГАУ. - Ставрополь: Секвойя, 2019. - 5,81 МБ
2. Литвин, Д. Б. Методы оптимальных решений : учеб. пособие : Ч. 1/Д. Б. Литвин ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2021. - 0,98 МБ
3. Литвин, Д. Б. Методы оптимальных решений : учеб. пособие : Ч. 2/Д. Б. Литвин ; СтГАУ. - Ставрополь: Сервисшкола, 2018. - 1,56 МБ
4. Донец, З. Г. Методы оптимальных решений : учеб. пособие для студентов экон. направлений/З. Г. Донец, И. И. Мамаев, Е. В. Родина ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 423 КБ

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. Решение задач линейного программирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://math.semestr.ru/simplex/simplex-standart.php>
2. Симплексный метод решения ЗЛП. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://math.semestr.ru/simplex/simplex.php>
3. Решение транспортной задачи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://math.semestr.ru/transp/index.php>
4. Теория игр. Матричные игры. Онлайн калькулятор. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://matworld.ru/linear-programming/matrichnye-igry.php>
5. Решение задач нелинейного программирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://math.semestr.ru/math/nonlinear.php>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Дисциплина «Методы оптимальных решений», имеет важное мировоззренческое и методологическое значение. Она непосредственно связана с учебно-исследовательской и научной деятельностью обучающихся.

Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку. Важным условием успешного освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» является самостоятельная работа обучающихся. Для осуществления индивидуального подхода к обучающимся и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные контрольные работы (КР). Контрольные работы являются не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, так как позволяет своевременно определить уровень усвоения обучающимися тем дисциплины и провести соответствующую корректировку, если этот уровень неудовлетворительный.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

**11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows Server STD CORE AllLng License/Software Assurance Pack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база).

**11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

**11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы оптимальных решений»**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. № 130, площадь – 247 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель в составе аудиторных кресел и столов - 182 шт., Монитор 17" LCD NEC-173V – 2 шт., Проектор Sanyo PLC – XM150L – 1 шт., Видеокамера управляемая Soni EVI-D70P – 1 шт., Экран с электроприводом DraperdRolleramic 508/200*300*401– 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., Стол руководителя пр ЮВШ 56.01.03.00-01 – 2 шт., микрофон настольный Beyerdynamic MTS 67/5 – 4 шт., микрофон врезной Beyerdynamic SHM 815A – 1 шт., Устройство регулирования температуры воздуха ALHi-H48 A5/S – 2 шт., Цветная проводная сенсорная панель 6,4"Crestron TPS-3100LB – 1 шт., коммутатор Kramer VP – 8x8A – 1 шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского</b>	Оснащение: специализированная мебель на 50 посадочных мест, проектор Epson EB-955WH – 1

	<b>типа</b> (ауд. № 102, площадь – 66,6 м <sup>2</sup> )	шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., плазменный телевизор SONY 1 шт.; учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 118 (площадь – 96 м <sup>2</sup> )	2. Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, персональные компьютеры – 20 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 102, площадь – 66,6 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель на 50 посадочных мест, проектор Epson EB-955WH – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., плазменный телевизор SONY 1 шт.; учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 102, площадь – 66,6 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель на 50 посадочных мест, проектор Epson EB-955WH – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., плазменный телевизор SONY 1 шт.; учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**а) для слабовидящих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

**в) для глухих и слабослышащих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 38.03.01 «Экономика» и учебного плана по профилю подготовки «Финансы и кредит»

Автор: \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Литвин Д.Б.

Рецензенты \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Крон Р.В.

\_\_\_\_\_ к.э.н., доцент Долгополова А.Ф.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» рассмотрена на заседании кафедры математики протокол № 10 от «12» мая 2022г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 38.03.01 «Экономика» профиля подготовки «Финансы и кредит»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Р.В. Крон

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра управления учебным процессом протокол № 9 от «20» мая 2022г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 38.03.01 «Экономика» профиля подготовки «Финансы и кредит»

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ к.э.н., доцент И.И. Глотова