

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра математики

Долгополова А.Ф.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ указания
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы оптимальных решений

Шифр и наименование дисциплины

38.03.01 экономика

направление подготовки

Программа прикладного бакалавриата

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Бакалавр

Квалификация выпускника

Ставрополь 2019

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» является формирование у студентов профессиональных навыков по изучению, анализу и оптимизации экономических процессов и систем, сводящихся к стандартным задачам исследования операций

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 компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать: основные модели экономики, основные математические методы, используемые при экономических расчетах
		Уметь: использовать математические методы при экономических расчетах и оптимизации процессов
		Владеть: навыками построения оптимизационных моделей и механизмами их реализации.
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: механизмы сбора, порядок анализа и обработки данных, необходимых для решения экономических задач
		Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения экономических задач
		Владеть: методикой сбора, анализ и обработку данных, необходимых для решения экономических задач
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать: допустимые в рамках задачи инструментальные средства обработки данных
		Уметь: интерпретировать и анализировать результаты инструментальной обработки данных
		Владеть: навыками полной обоснованной интерпретации применяемых методов, полученных результатов, сделанных выводов
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знать: теоретические математические модели экономики
		Уметь: анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные при построении математических моделей экономических процессов
		Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических явлений и процессов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.10 «Методы оптимальных решений» является дисциплиной базовой части и является обязательной к изучению дисциплиной.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной 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 1, 2 семестров:

Математический анализ

Линейная алгебра

Теория вероятностей и математическая статистика

Микроэкономика

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

- макроэкономика
- эконометрика;
- Статистика;
- Ценообразование;
- Экономический практикум;
- Маркетинговые исследования
- Экономический анализ.

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 составляет 144 час. (4 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	36	36		72		Зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		8	8				

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	6	6		128	4	Зачет, контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	2				

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

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Раздел 1. Линейное программирование	40	12	12		16	Собеседование, РГР, Коллоквиум	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
2	Раздел 2. Транспортная задача	32	8	8		16	Собеседование, РГР, Коллоквиум	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Раздел 3. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	34	8	8		18	Собеседование, РГР, Коллоквиум	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
3	Раздел 4. Теория графов и сетевое планирование	34	8	8		18	Собеседование, РГР, Коллоквиум	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Промежуточная аттестация	4				4	Зачет	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Итого	144	36	36		72		

Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Раздел 1. Линейное программирование	24	2	1		20	Контрольная работа, собеседование	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-43
2	Раздел 2. Транспортная задача	20	1	2		18	Контрольная работа, собеседование	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
	Раздел 3. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	22	1	1		20	Контрольная работа, собеседование	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
3	Раздел 4. Теория графов и сетевое планирование	23	2	1		20	Контрольная работа, собеседование	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Контрольная точка по всем темам дисциплины	21		1		20	Контрольная работа (аудиторная)	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Промежуточная аттестация	30				30	Контрольная работа	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
		4				4	Зачет	
	Итого	144	6	6		132		

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 интер.занятий		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Раздел 1. Линейное программирование (Лекция визуализация)	Основные понятия и определения исследования операций. Общая постановка задачи исследования операций. Общая задача линейного программирования.	2/0		
	Графический метод решения задач линейного программирования.	2/2		2/2
	Методы линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	2/0		
	Методы линейного программирования. Метод искусственного базиса	2/0		
	Методы линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования	2/0		
	Методы линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования	2/0		
Раздел 2. Транспортная задача (Лекция – беседа)	Постановка транспортной задачи. Методы определения опорного решения.	2/0		1/0
	Построение исходного допустимого плана в транспортной задаче методом минимального элемента.	2/0		

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов ин- тер.занятий		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
	Нахождение оптимального решения. Метод потенциалов решения транспортных задач.	2/0		
	Открытая транспортная задача, фиктивные поставщики и потребители.	2/2		
Раздел 3. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений (Лекция-пресс-конференция)	Основные понятия теории игр: стратегия, оптимальная стратегия. Классификация игр. Критерий оптимальности стратегий.	2/0		1/0
	Матричные игры с седловой точкой. Максиминные и минимаксные стратегии игроков. Смешанная стратегия.	2/0		
	Игры 2x2, решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры 2x1 и 1x2, графический метод решения.	2/0		
	Модели принятия решений.	2/2		
Раздел 4. Теория графов и сетевое планирование (Лекция визуализация)	Сетевое планирование и управление. Понятие сетевой модели. Элементы сетевой модели.	2/0		2/0
	Временные параметры событий сетевого графика.	2/0		
	Расчёт критического пути сетевой модели.	2/0		
	Оптимизация сетевой модели.	2/2		
Итого		36/8		6/2

5.2. Практические (семинарские) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерак- тивных занятиях		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
Раздел 1. Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Этапы построения ЭММ.	2/0		
	Графический метод решения задачи линейного программирования	2/0		1/0
	Симплекс- метод решения задачи линейного программирования.	2/0		
	Метод искусственного базиса	2/0		
	Составление двойственные задачи линейного программирования	2/0		
	Решение двойственных задач линейного программирования (в форме решения и анализа «проблемной ситуации» - 2 ч)	2/2		
Раздел 2. Транспортная задача	Транспортная задача. Определение начального плана транспортировок. (в форме решения и анализа «проблемной ситуации» - 2 ч)	2/2		2/2
	Определение начального плана транспортировок. (в форме решения и анализа «проблемной ситуации» - 2 ч)	2/2		
	Определения оптимального решения транспортной задачи методом потенциалов	2/0		

	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями	2/0		
Раздел 3. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	Игровые модели. Решение матричных игр в чистых стратегиях	2/0		
	Смешанные стратегии в матричных играх. Графический метод решения задач теории игр	2/0		1/0
	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.	2/0		
	Математические основы теории принятия решений	2/0		
Раздел 4. Теория графов и сетевое планирование	Основные понятия теории графов.	2/0		1/0
	Сетевая модель	2/0		
	Расчет временных параметров сетевого графика.	2/0		
	Оптимизация сетевой модели (в форме решения и анализа «проблемной ситуации» - 2 ч)	2/2		
	Контрольная работа (аудиторная)			1/0
Итого		36/8		6/2

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы оптимального решения» проводятся 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 оптимального решения» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО»

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 и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Формы контроля	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
	Расчетно-графическая работа № 1 «Линейное программирование и ТЗ»	3	4	3	10
	Коллоквиум № 1 «Линейное программирование и ТЗ»	4	3	3	10
	Коллоквиум № 2 «Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений»	5	2	3	10

Расчетно-графическая работа № 2 «Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений»	3	3	4	10
Коллоквиум № 3 «Теория графов и сетевое планирование»	4	3	3	10
Расчетно-графическая работа № 3 «Теория графов и сетевое планирование»	3	3	4	10
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля	22	18	20	60
Активность на лекционных занятиях	10			10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях	5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)			15	15
Итого	37	23	40	100

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка по всем темам дисциплины (аудиторная)	5	10	15	30
2.	Контрольная работа	5	10	15	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		10	20	30	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических занятиях		3	5	7	15
Поощрительные баллы (подготовка реферата, сопровождаемого презентацией)		-	-	15	15
Итого		23	25	52	100

В течение семестра (курса) студент набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

Для зачета

«Зачтено» – 45 баллов и выше;

«Не зачтено» – менее 45 баллов.

По дисциплине «Методы оптимальных решений» студентам, набравшим более 45 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие менее 45 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

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

Сдача зачета может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов. Итоговая успеваемость не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Критерии оценки знаний студентов при проведении зачета

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	до 5

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, полностью ответившему на вопрос в соответствии с учебной программой, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Показано полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы 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.

0-1 баллов выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Решение практической задачи (оценка умений и навыков),

Критерии оценки

5 баллов Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

2 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов. Задача не решена.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. ЭБС "Znanium ": Аттетков А. В. Методы оптимизации: Учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с
2. ЭБС "Znanium ": Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Эконом. фак.; авт.-сост.: В.Г. Бардаков, О.В. Мамонов. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 230 с.
3. ЭБС «Znanium»: Невежин В.П. Исследование операций и принятие решений в экономике: Сборник задач и упр.: учебное пособие для вузов/Невежин В. П., Кружилов С. И., Невежин Ю. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 400 с.
4. ЭБС "Znanium " Гармаш А. Н.Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с
5. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учеб. пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - 3-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. : ил.
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. - 2-е изд., перераб. - М. : КНОРУС, 2009. - 208 с. - (Гр. УМО).
7. Исследование операций в экономике : учеб. пособие для студентов вузов по экон. специальностям и направлениям / под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 430 с. - (Основы наук. Гр.).

б) дополнительная литература:

1. ЭБС "Znanium " :Хуснутдинов Р. Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
2. ЭБС "Znanium " : Сдвижков О. А. Практикум по методам оптимизации / О.А. Сдвижков. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с.:
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ" Трухачев, В. И. Экономико-математические методы и моделирование [электронный полный текст] : метод. указ. и задания по выполнению контрольной работы для студентов заочного отделения специальностей «Земельный кадастр» и «Городской кадастр» / В. И. Трухачев, В. И. Колесников . - : АГРУС, 2007. - 3,07 МБ
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. - (Гр. УМО).
5. Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. (периодическое издание)