

Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Армавирский лингвистический социальный институт»

Гуманитарно-экономический факультет
Кафедра Экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.08 «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»**

Уровень образования бакалавриат

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**

Профиль образовательной программы: «**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**»,

Форма обучения **очная, заочная**

Армавир, 2022

Содержание

1	
1.	Цели освоения учебной дисциплины (модуля)..... 5
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7
5.1	Структура учебной дисциплины 7
5.2.1	Содержание теоретической части дисциплины (модуля) 8
	Формализация проблем управления в экономике 8
	Математическое программирование 8
	*Линейное и целочисленное программирование 8
	Динамическое программирование 9
	Вероятностное планирование 9
	Матричные игры 9
	Плоские графы 9
	Системы массового обслуживания 9
	Микроэкономические модели 10
	Макроэкономические модели 10
5.2.3	Задания для СРС 11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... 15
7.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)..... 16
	Негосударственное частное образовательное учреждение..... Ошибка! Закладка не определена.
7.1.	Паспорт фонда оценочных средств 16
7.2.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования 17
7.3.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания 17
7.3.1	Перечень оценочных средств сформированности компетенции 17
7.3.2.	Уровневая шкала показателей сформированности компетенций 18
7.3.3.	Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося 21
7.4	Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 23
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций 32
7.5.1	Сводный перечень обобщенных критериев оценки разных форм контроля 32
7.5.3.	Средства оценивания для промежуточной и текущей аттестации 33
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 36
	а) основная литература:..... 36
	б) дополнительная литература:..... 37
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 37

10. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	37
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	38
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	38

Обоснование РПД

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.11 «Методы оптимальных решений» разработана в соответствии с требованиями установленными:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2014 г. № 940;

- учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Для обучающихся набора:
2018 году
2019 году

Автор (составитель): к.п.н., доцент К.А. Чулюкина

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономических, правовых и социальных дисциплин «17» июня 2022г. протокол № 7.

Заведующий кафедрой: Денисова Л.Л.

Рецензент доцент кафедры экономики и управления ФГБОУ ВО АГПУ Пшмахова М.И.

1. Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

Целями данного курса являются:

- дать минимально-достаточные знания по данному разделу с тем, чтобы подготовить необходимый фундамент для дальнейшего усвоения студентами ряда прикладных задач из теории управления, теории массового обслуживания и т.д.
- формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований экономических процессов.
- формирование у студентов навыков обработки данных при исследований экономических процессов
- научить студентов использовать компьютерные программы для обработки данных
- использовать оптимизационные модели и пакеты для принятия экономически целесообразных управленческих решений в различных ситуациях

В соответствии с обозначенными целями основными *задачами*, решаемыми в рамках данного курса являются:

- теоретическое освоение студентами основных положений курса «Методы оптимальных решений»;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания основ методов оптимальных решений;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также
- задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и ОПП):

а) Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК)

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

в) профессиональные компетенции

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- цели, принципы, средства и методы математического моделирования ;
- этапы экономико-математического моделирования исследований ;
- область применения математических методов и моделей;

- методы экономико-математического моделирования экономических процессов и явлений.

уметь:

- формулировать и доказывать основные результаты экономико-математического моделирования, применять знания к решению экономических задач, исследованию экономических процессов и явлений;
- анализировать результаты экономико-математического моделирования;
- принимать оптимальные управленческие и организационные решения.

владеть:

- методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации методами математического моделирования ;
- методами использования информационных технологий при экономико-математическом моделировании.

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы по данному направлению подготовки и является обязательной вне зависимости от направленности образовательной программы, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом.

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

Выписка из учебного плана

Форма обуч.	Семестр	Трудоемкость		Лекции, час.	Лабор., час	Практич., час.	СРС, час	Форма аттестации
		зач. ед.	час					
очная	6	5	180	24	–	48	72	36 экзамен
заочная	5	5	180	6	–	10	155	9 экзамен
В том числе в интерактивной форме обучения 20%								

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

5.1 Структура учебной дисциплины

Тематический план по дисциплине
для ОЧНОЙ формы обучения

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит.	Из них			СРС
				лекции	лаб.	практ.	
1.	Формализация проблем управления в экономике.	12	6	2		4	6
2.	Математическое программирование.	12	6	2		4	6
3.	*Функции многих переменных и поиск экстремумов	12	6	2		4	6
4.	*Линейное и целочисленное программирование	12	6	2		4	6
5.	Динамическое программирование	12	6	2		4	6
6.	Векторно-матричные записи	12	6	2		4	6
7.	Вероятностное планирование.	12	6	2		4	6
8.	Матричные игры и игровое управление	12	6	2		4	6
9.	Плоские графы и сетевое планирование	12	6	2		4	6
10.	Системы массового обслуживания	12	6	2		4	6
11.	Оптимизация в микроэкономических моделях	12	6	2		4	6
12.	Оптимизация в макроэкономических моделях	12	6	2		4	6
	Экзамен	36	–	–	–	–	36
	Всего часов:	180	72	24		48	108

Тематический план по дисциплине
для ЗАОЧНОЙ формы обучения

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит.	Из них			СРС
				лекции	лаб.	практ.	
1.	Формализация проблем управления в экономике.	57	6	2		4	51
2.	Математическое программирование.						
*3.	Функции многих переменных и поиск экстремумов						
*4.	Линейное и целочисленное программирование						
5.	Динамическое программирование	57	6	2		4	51
6.	Векторно-матричные записи						
7.	Вероятностное планирование.						
8.	Матричные игры и игровое управление						
9.	Плоские графы и сетевое планирование	57	6	2		4	51
10.	Системы массового обслуживания						
11.	Оптимизация в микроэкономических моделях						
12.	Оптимизация в макроэкономических моделях						
	Экзамен	9	–	–	–	–	9
	Всего часов:	180	18	6		12	162

* Занятия проводятся в интерактивной форме обучения

5.2.1 Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

Примерная тематика практических и лекционных занятий

Формализация проблем управления в экономике

Математическое описание экономических объектов. Управляемые и прогнозные модели. Управляемость и большая размерность. Непрерывное и дискретное время. Основные разделы описания: материальный, финансовый и социальный. Описание внешней среды. Элементы экономики и элементы описания. Продукты и выпуски. Основные фонды и мощность. Оператор планирования и оператор функционирования. Простейшая однопродуктовая схема. Простейший оператор планирования. Процедура объединения элементов. Аппроксимация описаний.

Схемы принятия управленческих решений. Теоретико-управленческие начала. Стандартная форма описания схем экономического управления. Планирование и оперативное управление.

Примеры формализации. Задача о штатах фирмы. Задача о кредите.

Математическое программирование

Общие положения. Основные понятия. Числовые (скалярные) функции многих вещественных переменных. Геометрическое изображение функции двух вещественных переменных. Линии постоянного уровня, максимумы, минимумы и точки перевала.

****Функции многих переменных и поиск экстремумов***

Пределы и непрерывность функции многих вещественных переменных. Полное и частичное приращение функции многих переменных, частные производные.

Дифференцируемость функции многих вещественных переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Первый и второй дифференциалы функции многих переменных. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Внутренние, граничные, локальные и глобальные максимумы и минимумы. Необходимые и достаточные условия существования внутренних точек экстремума. Критерий Сильвестера.

Условные экстремумы функций многих вещественных переменных, уравнения связи. Решение задач на условный экстремум методом непосредственного исключения функционально зависимых переменных при помощи дополнительных условий. Метод неопределенных множителей и сведение задач на условный экстремум к отысканию безусловных максимумов и минимумов вспомогательной функции Лагранжа.

Понятие об итерационных методах поиска условных и безусловных максимумов и минимумов функций на ЭВМ. Метод простой интеграции, метод Ньютона-Канторовича, метод наискорейшего спуска и метод случайного поиска.

****Линейное и целочисленное программирование***

Общая задача оптимизации и линейное программирование (ЛП). Постановка общей задачи оптимизации и задачи линейного программирования. Экономические примеры задач линейного программирования

Задача линейного программирования и ее свойства. Общая формулировка задачи ЛП и две ее разновидности: каноническая задача ЛП, стандартная задача ЛП. Геометрические свойства задачи ЛП. Вид множества оптимальных решений.

Графический и симплекс-метод решения задач линейного программирования. Симплексные таблицы. Алгоритм симплекс-метода решения канонической задачи ЛП с помощью симплексных таблиц.

Двойственные задачи. Правила постановки двойственных задач и их роль при анализе соответственных им прямых задач ЛП.

Метод искусственного базиса нахождения угловой точки канонической задачи ЛП.

Транспортные задачи. Метод опорного плана и метод северо-западного угла.

Методы построения первоначального базисного плана транспортной задачи. Алгоритм метода потенциалов.

Динамическое программирование

Метод динамического программирования Беллмана для дискретных процессов оптимального управления.

Уравнение Беллмана для конечно-разностных систем. Принцип оптимальности. Рекурсивная процедура для канонической задачи в дискретном времени. Распространение процедуры на критерий Больца.

Обобщение беллмановской процедуры на задачи с фазовыми и смешанными ограничениями. О происхождении фазовых и смешанных ограничений. Общая схема. Решение статических задач распределения ресурсов методом динамического программирования. Задача управления запасами.

Уравнение Беллмана в непрерывном времени. Вывод уравнения Беллмана для канонической задачи. Решение примера в непрерывном времени. Уравнение Беллмана и принцип максимума Понтрягина. .

Вероятностное планирование

Общие положения вероятностного планирования. Априорная информация о возмущениях. Схема управления. Оптимизация в среднем. Вероятностно- гарантирующий подход к планированию. Вероятностно-гарантирующие решения дискретных задач с конечным множеством возмущений и планов.

Универсальная формулировка задачи о вероятностно-гарантирующем планировании. Жесткие и нежесткие ограничения на управление. Возможный диапазон наилучших вероятностно-гарантирующих оценок. Достаточные условия предельной тождественности. Примеры отсутствия предельной тождественности. Характер сходимости вероятностного решения к гарантирующему.

Матричные игры

Стратегии игры. Матричные игры. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Оптимальная стратегия. Игры с природой. Критерий Лапласа, принцип максимакса, критерий максимаксного риска.

Кооперативные игры. Характеристическая функция и её свойства.

Плоские графы

Способы задания графа. Изоморфизмы графов. Связность графа. Плоский граф. Рёбра и грани графа. Эйлеров путь, цикл и эйлеров граф. Гамильтонов путь и гамильтоновы графы. Ориентированные графы. Орграфы.

Сетевые графики как динамическая модель производственного процесса. Основные понятия— работа, события, пути. Критический путь. Стандартные обозначения.

Двудольные графы и сети Петри. Виды сетей Петри.

Системы массового обслуживания

Случайная последовательность событий. Поток однородных событий. Простейший поток Пуассона. Мгновенная плотность потока. Формула Литтла

Марковские процессы. Матрица переходных вероятностей. Задачи анализа замкнутых и разомкнутых цепей массового обслуживания. Нахождение стационарных вероятностей.

Микроэкономические модели

Функции полезности. Кривые безразличия. Функции спроса и предложения. Кривые «доход-потребление». Кривые «цены-потребление». Коэффициенты эластичности.

Материальные балансы. Функции выпуска продукции. Производственные функции затрат ресурсов. Линейные, мультипликативно-степенные производственные функции. Равновесные траектории.

Макроэкономические модели

Модели общего экономического равновесия. Статическая и динамическая модели межотраслевого баланса. Матрица межотраслевого баланса в модели Леонтьева как пример замкнутой статической модели межотраслевого баланса.

Динамическая модель расширяющейся экономики Неймана. Оптимизация производственного процесса внутри планового периода.

Интерактивная форма проведения занятий. Методика: обратная связь

Цель: актуализация полученного на лекции содержания

Задачи:

- выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы,
- увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат,
- формирование общего представления об уровне владения знаниями у студентов, актуальными для занятия;
- развитие коммуникативных навыков (навыков общения);
- снятие психологической и физической нагрузки на занятии.

Методика осуществления

Участникам (в произвольном порядке) предлагается высказаться по поводу прослушанной информации по вопросам, составленным преподавателем заранее.

Все высказывания должны быть выслушаны молча, без споров, комментариев и вопросов, как со стороны преподавателя, так и со стороны других участников. Каждого говорящего следует благодарить за сказанное.

Предоставлять обратную связь наравне со всеми участниками следует также преподавателю.

Начать лекцию можно с повторения предыдущего материала в виде пятиминутной контрольной работы.

Затем идет изложение материала. Рассказывается теория, обсуждаются различные материалы по теме, при этом умалчиваются отдельные важные моменты. Также в процессе чтения лекции построить так изложение материала, чтобы вынуждать студента задавать вопросы. В крайнем случае (если вопросов нет) задать все вопросы самому.

В конце лекции спросить у студентов какие они видят перспективы использования предложенного их вниманию эффекта и каковы его недостатки.

5.2.3 Задания для СРС

Самостоятельная работа по данному курсу состоит из двух частей:

Изучение теоретических основ курса, используя источники, данные в списке литературы, а также электронное учебное пособие, содержащееся в электронной версии данного учебно-методического комплекса.

Контроль осуществляется с помощью:

- выполнения контрольных работ
- ответов на вопросы теста (см.);
- подготовки ответов на вопросы подготовки к экзамену (см.).

Подготовки к семинарским занятиям в соответствии с тематическим планом их проведения (см. выше). Ниже приводятся задачи, которые необходимо самостоятельно решить к моменту проведения соответствующего семинара.

Контроль осуществляется преподавателями во время проведения семинаров, при этом в конце каждого семинара студент получает оценку за выполнение индивидуальной самостоятельной работы.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Найти и построить на координатной плоскости XY область определения функций функции двух вещественных переменных

$$z(x, y) = \sqrt{1 - \frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25}} + \ln(xy) .$$

2. Получить уравнения изолиний функции двух вещественных переменных $z(x, y)$, построить их на координатной плоскости XY и вычислить вектор градиента функции в точке $M(1;1)$. Найдите также в этой точке уравнение касательной плоскости к поверхности графика функции и координаты соответствующего ей вектора единичной нормали:

$$z(x, y) = x^2 + 4y^2 - 2x - 16y + 20 .$$

3. Исследовать на экстремум функцию двух вещественных переменных:

$$z(x, y) = xy + \frac{1}{x} + \frac{1}{y} .$$

4. Исследовать на условный экстремум функцию двух вещественных переменных $I(x, y) = x + 2y$, при наличии уравнения связи: $x^2 + y^2 = 5$.

5. Даны зависимости спроса D и предложения S от цены p. Найдите равновесную цену, выручку при равновесной цене. Найдите цену, при которой выручка максимальна, и саму эту максимальную выручку.

Данные: $B = 400 - 20p$, $S = 70 + 10p$.

6. Дядя Федор, кот Матроскин и Шарик создали в деревне «Простоквашино» частное фермерское хозяйство «Vurenka». На местный рынок они решили поставлять коровье молоко по цене 38

руб. за литр и свежие куриные яйца по цене 20 руб. за десяток. Как показали экономические исследования кота Мат-роскина, издержки производства этой незамысловатой сельхозпродукции (связанные с закупкой комбикормов для коровы, кур и прочей живности, а также уплатой натуральных налогов почтальону Печкину) можно приблизительно описать формулой:

$$g(x,y) = 3x^2 + 2y^2 - 4xy,$$

где x - объем молока в литрах, которое дает корова Буренка за неделю, а y - число десятков яиц, получаемых от кур несушек за тот же период. Используя эту информацию, требуется написать функцию чистой прибыли для хозяйства «Вигепка» и рассчитать оптимальный бизнес-план: выяснить, сколько литров молока и сколько десятков яиц следует производить за неделю, чтобы чистая прибыль была бы максимальной. Найдите эту прибыль!

Вариант 2

1. Найти и построить на координатной плоскости XU область определения функций функции двух вещественных переменных

$$z(x, y) = \sqrt{1 - \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4}} + \ln(36 - y^2).$$

2. Получить уравнения изолиний функции двух вещественных переменных $z(x, y)$, построить их на координатной плоскости XU и вычислить вектор градиента функции в точке $M(-1;1)$. Найдите также в этой точке уравнение касательной плоскости к поверхности графика функции и координаты соответствующего ей вектора единичной нормали:

$$z(x, y) = -4x^2 + y^2 - 16x - 2y - 13.$$

3. Исследовать на экстремум функцию двух вещественных переменных:

$$z(x, y) = xy + \frac{2}{x} + \frac{4}{y}.$$

4. Исследовать на условный экстремум функцию двух вещественных переменных $z(x, y) = x + 4y$, при наличии уравнения связи: $x^2 + y^2 = 17$.

5. Даны зависимости спроса D и предложения S от цены p . Найдите равновесную цену, выручку при равновесной цене. Найдите цену, при которой выручка максимальна, и саму эту максимальную выручку. **Данные:** $D = 800 - 20p$, $S = 90 + 40p$.

6. Дядя Федор, кот Матроскин и Шарик создали в деревне «Простоквашино» частное фермерское хозяйство «Вигепка». На местный рынок они решили поставлять коровье молоко по цене 20 руб. за литр и свежие куриные яйца по цене 14 руб. за десяток. Как показали экономические исследования кота Матроскина, издержки производства этой незамысловатой сельхозпродукции (связанные с закупкой комбикормов для коровы, кур и прочей живности, а также уплатой натуральных налогов почтальону Печкину) можно приблизительно описать формулой:

$$g(x,y) = 2x^2 + 9y^2 - 8xy,$$

где x - объем молока в литрах, которое дает корова Буренка за неделю, а y - число десятков яиц, получаемых от кур несушек за тот же период. Используя эту информацию, требуется написать функцию чистой прибыли для хозяйства «Вигепка» и рассчитать оптимальный бизнес-план: выяснить, сколько литров молока и сколько десятков яиц следует производить за неделю, чтобы чистая прибыль была бы максимальной. Найдите эту прибыль!

Контрольная работа № 2

Вариант 1

Задача 1. Научно-производственное объединение «Стрела» занимается изготовлением комплектующих изделий для предприятий ВПК. При изготовлении изделий типа А и типа Б используются сталь и цветные металлы. Технологический процесс также включает обработку изделий на токарных и фрезерных станках. По технологическим нормам на производство одного изделия типа А и одного изделия типа Б требуется определенное количество сырья и некоторый объем станко-часов

для обработки на станках в цеху. Технологические данные производственного процесса приведены в таблице ниже.

В течение месяца цеха НПО «Стрела» располагает ограниченными ресурсами по сырью и по времени работы в производственных цехах (см. таблицу). Прибыль от реализации одного изделия типа А составляет **60руб.**, а от единицы изделия типа Б - **160руб.**

Найти оптимальный план производства для НПО «Стрела» (количество изделий типа А и типа Б), дающий наибольшую прибыль.

	Сырье, кг		Работа в цеху, станко-час		Прибыль от реализации, руб.
	Цветные металлы	Сталь	Токарные работы	Фрезерные работы	
Изделие А	10	20	70	150	60
Изделие В	60	50	40	200	160
Ресурсы	6000	5700	10500	30000	

Задача 2. Автомобильный концерн "Кайзер", выпускающий автомобили марки "Родео" трех основных модификаций седан, хэтчбэк и универсал провел маркетинговые исследования и проанализировал объемы продаж машин за три сезона осень, зима, весна. В зависимости от времени года эксперты определили нормы прибыли (в условных единицах), которые могут быть записаны в виде матрицы выигрышей концерна "Кайзер"

конкурирующие стратегии (сезонный спрос на автомобили) : В1 спрос на автомобили ОСЕНЬЮ; В2 спрос на автомобили ЗИМОЙ; В3 спрос на автомобили ВЕСНОЙ. **Определить оптимальные смешанные стратегии** для концерна "Кайзер" по выпуску автомобилей "Родео", обеспечивающие наибольшую прибыль в любое время года.

	Стратегии	В1	В2	В3
А1 - выпуск автомобилей "Родео" типа СЕ-	А1	4	2	3
А2 - выпуск автомобилей "Родео" типа ХЭТ-	А2	2	5	1
А3- выпуск автомобилей "Родео" типа УНИ-	А3	1	2	5

Задача 3. Фирма «Три Толстяка» занимается доставкой мясных консервов с трех складов, расположенных в разных точках города в три магазина. Запасы консервов, имеющиеся на складах, а также объемы заказов магазинов и тарифы на доставку (в условных денежных единицах) представлены в транспортной таблице.

Склады	Магазины			Запасы, тыс. шт.
	№1	№2	№3	
Склад № 1	1	3	2	100
Склад № 2	5	1	4	200
Склад № 3	4	2	1	300
Заказы, тыс. шт.	250	250	100	

Найти план перевозок, обеспечивающий наименьшие денежные затраты.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/4 \\ 1/4 & 1/4 \end{pmatrix} \quad P = (2 \quad 6) \quad S = \begin{pmatrix} 30 \\ 30 \end{pmatrix}$$

Задача №4. (Модель Леонтьева). Даны вектор C непроизводственного потребления и матрица A межотраслевого баланса. Найдите вектор валового выпуска, обеспечивающий данный вектор потребления

Задача №5. (Модель Неймана). Даны матрицы A, B технологических процессов, вектор цен P и вектор B начальных запасов. Найдите интенсивности g_2 технологических процессов, максимизирующие стоимость выпуска продукции за один производственный цикл, и эту самую максимальную стоимость.

Вариант 2

Задача 1. Научно-производственное объединение «Стрела» занимается изготовлением комплектующих изделий для предприятий ВПК. При изготовлении изделий типа A и типа B используются сталь и цветные металлы. Технологический процесс также включает обработку изделий на токарных и фрезерных станках. По технологическим нормам на производство одного изделия типа A и одного изделия типа B требуется определенное количество сырья и некоторый объем станко-часов для обработки на станках в цеху. Технологические данные производственного процесса приведены в таблице ниже. В течение месяца цеха НПО «Стрела» располагает ограниченными ресурсами по сырью и по времени работы в производственных цехах (см. таблицу). Прибыль от реализации одного изделия типа A составляет **70 руб.**, а от единицы изделия типа B — **180 руб.**

	Сырье, кг		Работа в цеху, станко-час		Прибыль от реализации, руб.
	Цветные металлы	Сталь	Токарные работы	Фрезерные работы	
Изделие A	20	20	200	60	70
Изделие B	50	100	400	100	180
Ресурсы	7000	12000	80000	18000	

Найти оптимальный план производства для НПО «Стрела» (количество изделий типа A и типа B), дающий наибольшую прибыль.

Задача 2. Автомобильный концерн "Кайзер", выпускающий автомобили марки "Родео" трех основных модификаций седан, хэтчбек и универсал провел маркетинговые исследования и проанализировал объемы продаж машин за три сезона осень, зима, весна. В зависимости от времени года эксперты определили нормы прибыли (в условных единицах),

	Стратегии	V1	V2	V3
A1 - выпуск автомобилей "Родео" типа СЕ-	A1	5	1	3
A2 - выпуск автомобилей "Родео" типа ХЭТ-	A2	2	4	2
A3- выпуск автомобилей "Родео" типа УНИ-	A3	1	3	3

конкурирующие стратегии (сезонный спрос на автомобили) : V1 спрос на автомобили ОСЕНЬЮ; V2 спрос на автомобили ЗИМОЙ; V3 спрос на автомобили ВЕСНОЙ. **Определить оптимальные смешанные стратегии** для концерна "Кайзер" по выпуску автомобилей "Родео", обеспечивающие наибольшую прибыль в любое время года.

Задача 3. Фирма «Три Толстяка» занимается доставкой мясных консервов с трех складов, расположенных в разных точках города в три магазина. Запасы консервов, имеющиеся на складах, а также объемы заказов магазинов и тарифы на доставку (в условных денежных

единицах) представлены в транспортной таблице.

Склады	Магазины			Запасы, тыс. шт.
	№1	№2	№3	
Склад № 1	2	1	6	300
Склад № 2	1	3	5	400
Склад № 3	5	2	4	300
Заказы, тыс. шт.	250	450	300	

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 1/4 & 1/4 \\ 1/5 & 1/4 \end{pmatrix} \quad P = (1 \ 8) \quad S = \begin{pmatrix} 60 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Задача №4. (Модель Леонтьева). Даны вектор C непроизводственного потребления и матрица A межотраслевого баланса. Найдите вектор валового выпуска, обеспечивающий данный вектор потребления

Задача №5. (Модель Неймана). Даны матрицы A, B технологических процессов, вектор цен P и вектор B начальных запасов. Найдите интенсивности g_2 технологических процессов, максимизирующие стоимость выпуска продукции за один производственный цикл, и эту самую максимальную стоимость.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основная литература:

1. Соколов А.В. Методы оптимальных решений. Том 1. Общие положения. Математическое программирование: учебное пособие / Соколов А.В., Токарев В.В.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 562— с.
2. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Том 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность: учебное пособие / Токарев В.В.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 415— с.
3. Акамсина Н.В. Методы принятия решений: практикум / Акамсина Н.В., Проскурин Д.К., Сербулов Ю.С., Шипилова Е.А.— В.: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 102— с.

Дополнительная литература:

4. Гусева А.И., Тихомирова А.Н. Дискретная математика для информатиков и экономистов: Учебное пособие. – Москва, МИФИ. 2010.
5. Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов. – Москва, ЮНИТИ-ДАНА. 2012.
6. Математические методы анализа в экономике. - Ивлева Г.Ю. Методология экономических исследований: основные подходы и проблемы: Учебное пособие. – Москва, Юриспруденция. 2012.
7. А.В. Соколов, В.В. Токарев. Методы оптимальных решений. Т.1. Общие положения. Математическое программирование. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
8. А.В. Соколов, В.В. Токарев. Методы оптимальных решений. Т.2. Много- критериаль-

ность. Динамика. Неопределенность. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.

9. Высшая математика для экономистов. Учебник, Рек. МО ./Под ред. Ш. Крамера. - М.: ЮНИТИ, 2006. 471 с.
10. В.Д. Ногин. Методы оптимальных решений. СПб.: СПб филиал ГУ - ВШЭ. 2006.
11. М. Интрилигатор. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Изд. Айрис-Пресс, 2002.
12. М.И Кубонина и др. Математическая экономика на персональном компьютере. - М.: Финансы и статистика, 1991
13. О.М. Салманов. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 464 с.

Интернет-ресурсы:

1. Характеристика методов решения задач оптимизации - [://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/Lphp](http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/Lphp)
2. Симплекс-метод. Программная реализация на языке Java- [://www.mathelp.spb.ru/applet/SimplexTool .htm](http://www.mathelp.spb.ru/applet/SimplexTool.htm)
3. Основы теории принятия решений - [://b-i.narod.ru/sys.htm](http://b-i.narod.ru/sys.htm)
4. Симплексный метод - [://www.grandars.ru/student/vyssshaya-matematika/ simpleksnyy-metod.html](http://www.grandars.ru/student/vyssshaya-matematika/simpleksnyy-metod.html)
5. Архив материалов факультета экономики - [://econ.hsehelp.ru/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=&view=viewcategory&catid=25](http://econ.hsehelp.ru/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=&view=viewcategory&catid=25)
6. Методы принятия управленческих решений - [://old.ulstu.ru/people/SOSNIN/umk/Decisions_Support/metod/model.htm](http://old.ulstu.ru/people/SOSNIN/umk/Decisions_Support/metod/model.htm)
7. Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям - [://www.aup.ru/books/i008.htm](http://www.aup.ru/books/i008.htm)
8. Экономико-математические методы и прикладные модели - [://www.eusi.ru/umk/vzfei_ekonomiko_matematicheskie_metody_i/index.shtml](http://www.eusi.ru/umk/vzfei_ekonomiko_matematicheskie_metody_i/index.shtml)

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и ОПП):

а) Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК)

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

в) профессиональные компетенции

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8);

7.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Компетенции	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Темы
Знать: <ul style="list-style-type: none"> – цели, принципы, средства и методы математического моделирования (ОПК-1); – этапы экономико-математического моделирования исследований (ОК-3); – область применения математических методов и моделей (ОК-3, ОПК-1); – методы экономико-математического моделирования экономических процессов и явлений (ОПК-1). 	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	устный опрос,	Темы: 1-2
Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – формулировать и доказывать основные результаты экономико-математического моделирования, применять знания к решению экономических задач, исследованию экономических процессов и явлений (ОК-3); – анализировать результаты экономико-математического моделирования (ОК-3, ОПК-1); – принимать оптимальные управленческие и организационные решения (ОПК-1). 	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	письменный опрос, выполнение практических заданий на компьютере	Темы: 3-12
Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации методами математического моделирования (ОК-3, ОПК-1); – методами использования информационных технологий при экономико-математическом моделировании (ОК-3, ОПК-1). 	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	выполнение практических заданий на компьютере	Темы: 3-12

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

7.3.1 Перечень оценочных средств сформированности компетенции

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС

1.	Устный ответ	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к семинару. Задания для практического занятия. Вопросы для самостоятельного изучения. Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для контрольных работ Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Оценивание сформированности компетенций происходит при устных ответах, а также при выполнении письменных заданий.

7.3.2. Уровневая шкала показателей сформированности компетенций

При освещении оценочных средств по предмету преподаватель оценивает степень сформированности у обучающихся необходимых компетенций по следующей уровневой таксономической шкале:

1 уровень - Знание

Этот уровень обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала. Речь может идти о различных видах содержания - от конкретных фактов до целостных теорий. Общая черта этой категории - припоминание соответствующих сведений. Студент: знает (запоминает и воспроизводит) употребляемые термины; знает конкретные факты; знает методы и процедуры; знает основные понятия; знает правила и принципы.

2 уровень - Понимание

Показателем способности понимать значение изученного может служить преобразование (трансляция) материала из одной формы выражения в другую - его «перевод» с одного «языка» на другой (например, из словесной формы - в математическую). В качестве показателя понимания может также выступать интерпретация материала студентом (объяснение, краткое изложение) или же предположение о дальнейшем ходе явлений, событий (предсказание последствий, результатов). Такие учебные результаты превосходят простое запоминание материала.

Обучающийся: понимает факты, правила и принципы; интерпретирует словесный материал, схемы, графики, диаграммы; преобразует словесный материал в математические выражения; предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных.

3 уровень - Применение

Этот уровень обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях. Сюда входят применение правил, методов, понятий, законов, принципов,

теорий. Соответствующие результаты обучения требуют более высокого уровня владения материалом, чем понимание. Студент: использует понятия и принципы в новых ситуациях; применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; демонстрирует правильное применение метода или процедуры.

4 уровень - Анализ

Этот уровень обозначает умение разбить материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура. Сюда относятся вычленение частей целого, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого. Студент: выделяет скрытые (неявные) предположения; видит ошибки и упущения в логике рассуждений; проводит разграничения между фактами и следствиями; оценивает значимость данных.

5 уровень - Синтез

Этот уровень обозначает умение комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной. Таким новым продуктом может быть сообщение (выступление, доклад), план действий, схемы, упорядочивающие имеющиеся сведения.

Достижение соответствующих учебных результатов предполагает деятельность творческого характера, направленную на создание новых схем, структур. Студент: пишет небольшое творческое сочинение; предлагает план проведения эксперимента; использует знания из различных областей, чтобы составить план решения той или иной проблемы.

6 уровень - Оценка

Этот уровень обозначает умение оценивать значение того или иного материала (утверждения, художественного произведения, исследовательских данных и т. д.). Суждения студента должны основываться на чётких критериях: внутренних (структурных, логических) или внешних (соответствие намеченной цели). Критерии могут определяться самим обучающимся или предлагаться ему извне, например, преподавателем.

Промежуточная аттестация студентов реализуется в формах контрольных работ, тестирования, оценки качества и активности работы на семинарах, анализа добросовестности и самостоятельности студента при написании курсовых и иных письменных работ, посещаемости занятий.

Работы/ответы студентов оцениваются по пятибалльной системе в соответствии с требованиями к выставлению оценки по каждому предмету.

Оценка устных ответов.

Оценка **“отлично”** ставится, если студент:

- показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

- умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;

- самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка **“хорошо”** ставится, если студент:

- показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя;
- умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрисубъектные связи. Применять полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;
- не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка **“удовлетворительно”** ставится, если студент:

- усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;
- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;
- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;
- отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;
- обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка **“неудовлетворительно”** ставится, если студент:

- не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- не делает выводов и обобщений.
- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Оценка письменных работ

Оценка **“отлично”** ставится, если студент:

- выполнил работу полностью, без ошибок и недочетов;
- объем ЗУНов составляет 90-100% содержания.

Оценка **“хорошо”** ставится, если студент:

– выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более трех недочетов;

– объем ЗУНов составляет 70-90% содержания.

Оценка “удовлетворительно” ставится, если студент:

– правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок;

– допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;

– допустил не более трех негрубых ошибок;

– одной негрубой ошибки и трех недочетов;

– при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

– владеет ЗУНами в объеме 50-70% содержания.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если обучающийся:

– допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка “3”;

– или если правильно выполнил менее половины работы;

– объем ЗУНов учащегося менее 50% содержания.

7.3.3. Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «отлично» ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;

- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;

- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;

- точно используется терминология;

- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;

- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;

- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;

- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;

- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;

- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;

- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

- продемонстрировано усвоение основной литературы;

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков;

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

– допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
 - усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
 - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
 - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
 - продемонстрировано усвоение основной литературы.
- Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:
- не раскрыто основное содержание учебного материала;
 - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
 - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
 - не сформированы компетенции, умения и навыки.
- Показатели для оценки устного ответа в привязке к компетенциям и шкале оценивания приведены в нижеследующей таблице:

№	Показатели оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью показателей	Шкала оценивания
1.	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые комиссией вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	Неудовлетворительно
2	Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	Удовлетворительно
3	Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	Хорошо

4	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой	ОК-3, ОПК-1 ПК -4 ПК -8	Отлично
---	---	----------------------------------	---------

7.4 Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

	Компетенции	Оценочные средства	
	- ОК-4 - умением анализировать и оценивать исторические события и процессы	1 этап формирования компетенции	Тесты по всем темам дисциплины Тематика докладов Тематика рефератов Варианты контрольных работ Перечень дискуссионных тем
		2 этап формирования компетенции	Вопросы к зачету Экзаменационные вопросы
	- ОК-8 - способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность	1 этап формирования компетенции	Тесты по всем темам дисциплины Тематика докладов Тематика рефератов Варианты контрольных работ Перечень дискуссионных тем
		2 этап формирования компетенции	Зачетные вопросы Экзаменационные вопросы

Промежуточная аттестация является обязательной по дисциплине «Методы оптимальных решений».

Промежуточная аттестация по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Формами контроля знаний студентов по данной дисциплине являются две контрольные работы, тест и экзамен.

Формой итогового контроля знаний студентов является устный экзамен, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения задач оптимального управления.

Экзамен по данной дисциплине проводится в письменной форме по традиционной системе (два вопроса и задача).

Оценку «отлично» студент получает, если ответ на поставленный вопрос по существу правилен и полон и верно решена задача;

Оценку «хорошо» - если ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полно изложен с несущественными по смыслу ошибками;

Оценку «удовлетворительно» - если ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками;

Оценку «неудовлетворительно» - если ответ не раскрывает существа поставленного вопроса и не верно решена задача.

Ниже приводятся вопросы к экзамену и варианты двух контрольных работ и примерные вопросы тестового контроля.

Текущая аттестация может проводиться в форме подготовки реферата, тестирования, выполнения контрольных работ.

Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств. Задания должны быть составлены по тридцативариантной системе.

Варианты контрольной работы

(приведены несколько вариантов)

Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

...

Вариант 10

Критерии оценки знаний обучающийся при написании контрольной работы

Оценка «отлично» — выставляется обучающийся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется обучающийся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающийся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающийся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающийся при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающийся не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающийся не менее чем 70 % тестовых заданий;

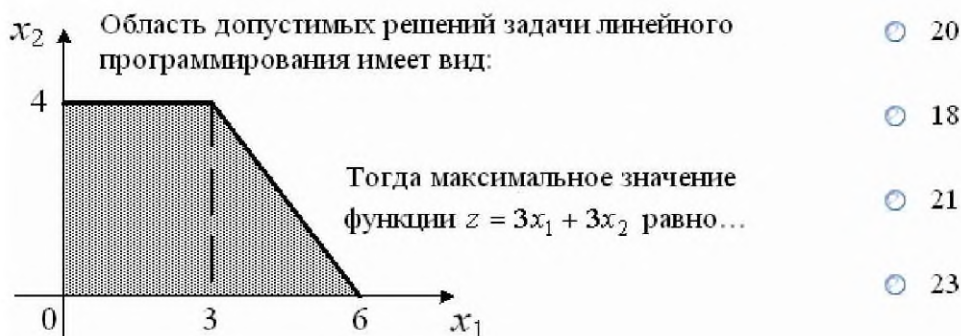
Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающийся

не менее 51 %; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающийся менее чем на 50 % тестовых заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ВОПРОСЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Вопрос теста № 1



Вопрос теста № 2

Максимальное значение целевой функции $z = 4x_1 + 2x_2$ при ограничениях равно...

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \end{cases}$$

20
 16
 12
 22

Вопрос теста № 3

Транспортная задача

	30	100 + b
20	3	9
30 + a	4	1
100	6	8

будет закрытой, если ...

- a=40, b=60
 a=40, b=65
 a=40, b=55
 a=40, b=50

Вопрос теста № 4

Транспортная задача

	50	60 + b	200
150	7	2	4
200	3	5	6

будет закрытой, если ...

- b=20
 b=40
 b=50
 b=30

Вопрос теста № 5

Среди данных транспортных задач

1	Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
		22	34	41	20
31		10	7	6	8
38		5	6	5	4
35		8	7	6	7

2	Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
		25	31	41	20
31		10	7	6	8
48		5	6	5	4
38		8	7	6	7

3	Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
		22	34	41	20
31		10	7	6	8
48		5	6	5	4
39		8	7	6	7

- 3
 2;3
 2
 1;2
- закрытыми являются ...

Вопрос теста № 6

- Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$, равна...
- 5
 - 1
 - 4
 - 6

Вопрос теста № 7

- Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, равна...
- 2
 - 1
 - 3
 - 4

Вопрос теста № 8

- | | | |
|-------|----------------|----------------|
| | $P(Q_1) = 0,2$ | $P(Q_2) = 0,8$ |
| a_1 | 6 | 1 |
| a_2 | 4 | 2 |
| a_3 | 3 | 3 |
| a_4 | 2 | 5 |
- Дана матрица выигрышей в игре с природой. Тогда наибольший средний выигрыш достигается при применении ...
- стратегии a_3
 - стратегии a_1
 - стратегии a_4
 - стратегии a_2

Вопрос теста № 9

- Функция полезности потребителя имеет вид $u = \sqrt{xy}$. Цена на благо x равна 10, на благо y равна 5, доход потребителя равен 200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид...
- $x = 0, y = 40$
 - $x = 16, y = 8$
 - $x = 20, y = 20$
 - $x = 10, y = 20$

Вопрос теста № 10

- Функция полезности потребителя имеет вид $u = \sqrt{xy}$. Цена на благо x равна 4, на благо y равна 20, доход потребителя равен 200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид...
- $x = 25, y = 25$
 - $x = 20, y = 6$
 - $x = 50, y = 0$
 - $x = 25, y = 5$

Вопрос теста № 11

Дана функция полезности $u = x + 5\sqrt{y}$. Тогда кривая безразличия задается уравнением...

- $x + 5\sqrt{y} = C$
- $\frac{x}{5\sqrt{y}} = C$
- $1 + \frac{5}{2\sqrt{y}} = C$
- $5x\sqrt{y} = C$

Вопрос теста № 12

Функцией полезности потребителя, удовлетворяющей свойству убывания предельной полезности, может быть функция ...

- $u(x, y) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2 y}}$
- $u(x, y) = \sqrt[3]{\frac{x^2}{y}}$
- $u(x, y) = \sqrt[3]{x^2 y}$
- $u(x, y) = \sqrt[3]{\frac{y}{x^2}}$

Вопрос теста № 13

Даны функции спроса $q = \frac{p+8}{p+1}$ и предложения $s = 2p + 2,5$, где p – цена товара. Тогда **равновесная цена** равна...

- 1
- 2,75
- 5,5
- 4,5

Вопрос теста № 14

Даны функции спроса $q = \frac{2p+8}{p}$ и предложения $s = p + 4$, где p – цена товара. Тогда **равновесный объем** «спроса-предложения» ($q = s$) равен...

- 8
- 10
- 2
- 6

Вопрос теста № 15

Для мультипликативной производственной функции $Y = 2K^{0,6}L^{0,51}$ коэффициент эластичности по капиталу равен ...

- 0,51
- 3,11
- 0,6
- 1,11

Вопрос теста № 16

Мультипликативная производственная функция имеет вид $X = 0,2 K^{0,7} L^{0,3}$, где K – капитал, L – труд. Тогда увеличение объема капитала на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 0,7%
- 0,3%
- 1%
- 0,2%

Вопрос теста № 17

Мультипликативная производственная функция имеет вид $X = 0,6 K^{0,7} L^{0,5}$, где K – капитал, L – труд. Тогда увеличение объема труда на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 0,7%
- 0,6%
- 1,2%
- 0,5%

Вопрос теста № 18

Мультипликативная производственная функция имеет вид $X = 0,8 K^{0,4} L^{0,3}$, где K – капитал, L – труд. Тогда увеличение объема капитала на 1% приведет к увеличению валового выпуска на ...

- 0,8%
- 0,4%
- 0,7%
- 0,3%

Вопрос теста № 19

Неоклассическая мультипликативная производственная функция переменных K и L может иметь вид ...

- $f(K, L) = K^{-0,2} L^{-0,8}$
- $f(K, L) = 0,2K + 0,8L$
- $f(K, L) = K^{0,2} L^8$
- $f(K, L) = K^{0,2} L^{0,8}$

Вопрос теста № 20

Неоклассическая мультипликативная производственная функция переменных K и L может иметь вид ...

- $f(K, L) = K^{0,2} L^7$
- $f(K, L) = K^{-0,2} L^{-0,8}$
- $f(K, L) = 0,2K + 0,7L$
- $f(K, L) = K^{0,2} L^{0,7}$

Вопрос теста № 21

Производственная функция задается как $Y = K^{0,5} \cdot L^{0,5}$, где K – капитал, L – труд. Тогда предельный продукт труда $\frac{\partial Y}{\partial L}$ при $K = 16$, $L = 25$ равен...

- 0,625
- 20
- 0,8
- 0,4

Вопрос теста № 22

Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией $C = 34Q - 0,09Q^3$. Тогда предельные издержки $\frac{dC}{dQ}$ при объеме производства $Q = 10$ равны...

- 7
- 250
- 25
- 31,3

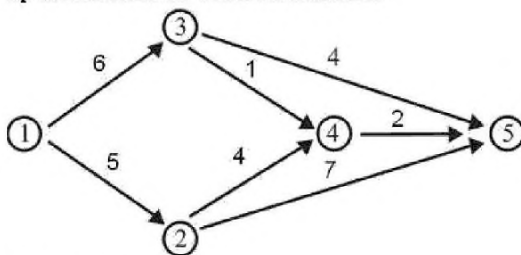
Вопрос теста № 23

Функция полезности потребления имеет вид $U = U(X, Y) = X^{0,4} Y^{0,5}$. Тогда при $X = Y$ предельная норма замещения продукта X продуктом Y $k = -\frac{U'_x}{U'_y}$ равна ...

- 1,25
- 0,8
- 0,8
- 1,25

Вопрос теста № 24

Ближайшим сроком завершения комплекса работ, представленного сетевой моделью

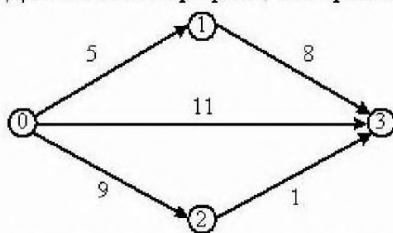


- 11
- 10
- 9
- 12

является $T = \dots$

Вопрос теста № 25

Для сетевого графика, изображенного на рисунке

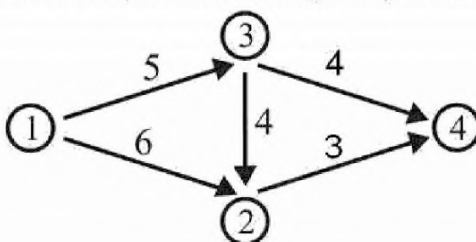


- 34
- 13
- 10
- 11

длина критического пути равна...

Вопрос теста № 26

Полный резерв времени для выполнения работы (3, 4) в сетевой модели комплекса работ равен...



- 1
- 3
- 0
- 2

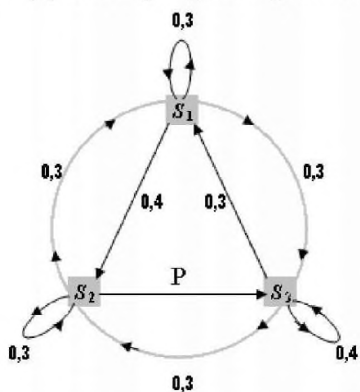
Вопрос теста № 27

Какая из матриц может быть матрицей переходных вероятностей Маркова ?

- | | | |
|-----|-----|-----|
| 0,2 | 0,4 | 0 |
| 0,2 | 0,4 | 0,4 |
| 0,2 | 0,8 | 0 |
- | | | |
|-----|-----|-----|
| 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| 0 | 0,6 | 0,4 |
| 0,1 | 0,2 | 0 |
- | | | |
|-----|-----|-----|
| 0 | 0,5 | 0,5 |
| 0,4 | 0 | 0,6 |
| 0,5 | 0,4 | 0,1 |
- | | | |
|-----|-----|-----|
| 0,7 | 0,3 | 0 |
| 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| 0,2 | 0 | 0,3 |

Вопрос теста № 28

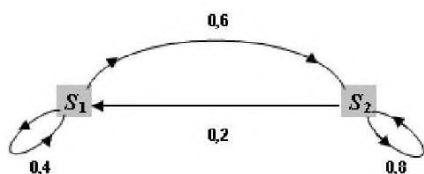
Чему равна переходная вероятность P в графе перехода Маркова ?



- 0,1
- 0,3
- 0,4
- 0,2

Вопрос теста № 29

Какая переходная матрица Маркова соответствует соответствующему нижеприведённому графу ?



- | | |
|-----|-----|
| 0,4 | 0,2 |
| 0,6 | 0,8 |
- | | |
|-----|-----|
| 0,8 | 0,6 |
| 0,2 | 0,4 |
- | | |
|-----|-----|
| 0,4 | 0,6 |
| 0,2 | 0,8 |
- | | |
|-----|-----|
| 0,4 | 0,6 |
| 0,8 | 0,2 |

Вопрос теста № 30

Состав исправных (состояние S_1) и требующих ремонта (состояние S_2) машин в автопарке в начале года определяется соотношением $k = N(S_1) : N(S_2) = 8 : 1$, а вероятности переходов между этими состояниями по истечении года характеризуются матрицей

$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 \\ 0,2 & 0,8 \end{pmatrix}$$

Тогда в конце года

(или в начале следующего года) соотношение k будет равно ...

- 5:4
- 14:5
- 13:6
- 3:1

Вопрос теста № 31

Матрица коэффициентов полных затрат для линейной модели межотраслевого баланса может иметь вид

- $\begin{pmatrix} 1,41 & -0,15 & -0,21 \\ -0,18 & 1,52 & -0,42 \\ -0,23 & -0,37 & 1,63 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1,41 & 0,15 & 0,21 \\ 0,18 & 1,52 & 0,42 \\ 0,23 & 0,37 & 1,63 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0,59 & 0,15 & 0,21 \\ 0,18 & 0,48 & 0,42 \\ 0,23 & 0,37 & 0,37 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0,59 & -0,15 & -0,21 \\ -0,18 & 0,48 & -0,42 \\ -0,23 & -0,37 & 0,37 \end{pmatrix}$

Вопрос теста № 32

Межотраслевые потоки x_{ij} в трехотраслевой производственно-экономической системе представлены матрицей X ,

$$X = \begin{pmatrix} 20 & 10 & 20 \\ 40 & 20 & 10 \\ 20 & 40 & 20 \end{pmatrix}$$

а конечные продукты отраслей – столбцом Y

$$Y = \begin{pmatrix} 30 \\ 10 \\ 20 \end{pmatrix}$$

Тогда матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид ...

- $\begin{pmatrix} 0,67 & 1,0 & 1,0 \\ 1,33 & 2,0 & 0,5 \\ 0,67 & 4,0 & 1,0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0,25 & 0,125 & 0,2 \\ 0,5 & 0,25 & 0,1 \\ 0,25 & 0,5 & 0,2 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 & 0,2 \\ 0,4 & 0,2 & 0,1 \\ 0,2 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0,25 & 0,125 & 0,125 \\ 0,5 & 0,25 & 0,125 \\ 0,2 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix}$

Таблица верных ответов

(номера ответов - по порядку их следования сверху-вниз или слева-направо).

№ вопроса	№ верно-го ответа	№ вопроса	№ верного ответа	№ вопроса	№ верно-го ответа	№ вопроса	№ верного ответа
1	3	9	4	17	4	25	2
2	1	10	4	18	2	26	2
3	1	11	1	19	1	27	3
4	2	12	3	20	2	28	3
5	3	13	1	21	4	29	4
6	1	14	4	22	1	30	1
7	1	15	3	23	2	31	2
8	3	16	1	24	3	32	1

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

1. Определение функций многих переменных. Область определения.
2. Предел функции многих переменных.
3. Непрерывность и свойства непрерывных функций многих переменных.
4. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных.
5. Производная сложной функции двух вещественных переменных.
6. Производная по выделенному направлению. Градиент и его свойства.
7. Изолинии и градиент.
8. Частные производные высших порядков.
9. Уравнения нормали к поверхности $z = F(x, y)$.
10. Уравнения касательной плоскости к поверхности $z = F(x, y)$.
11. Экстремумы и их классификация. Локальные и глобальные экстремумы.
12. Необходимые условия существования локального экстремума функции многих переменных.
13. Матрица вторых частных производных и достаточные условия существования экстремума функции $z = F(x, y)$.
14. Критерий Сильвестера.
15. Условный экстремум. Число независимых переменных при наличии связей. Метод Лагранжа.
16. Общая задача оптимизации.
17. Общая задача линейного программирования.
18. Примеры задач линейного программирования.
19. Транспортная задача.
20. Метод потенциалов.
21. Опорный план. Метод наименьшей стоимости.
22. Опорный план. Метод северо-западного угла.
23. Каноническая формулировка задачи линейного программирования.
24. Графический метод решения задачи линейного программирования.
25. Симплекс-метод и его алгоритм.
26. Двойственная задача линейного программирования.
27. Общая задача целочисленного программирования.
28. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования.
29. Общая постановка задачи динамического программирования.
30. Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования.
31. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
32. Глобальный и условный экстремумы.
33. Метод множителей Лагранжа для нахождения условного экстремума.
34. Выпуклые множества и выпуклые функции.

35. Выпуклое программирование.
36. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования.
37. Виды игр. Основные понятия и определения
38. Платежная матрица. Верхняя и нижняя цена игры.
39. Принципы минимакса и максимина.
40. Решение игр в смешанных стратегиях.
41. Кооперативные игры.
42. Сетевая модель и ее основные элементы
43. Линейные экономические модели.
44. Детерминированные и стохастические модели.
45. Функции полезности, спроса, кривые безразличия
46. Уравнение Слуцкого
47. Кривые «доход-потребление», «цены-потребление». Эластичность
48. Материальные балансы
49. Функции выпуска продукции
50. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
51. Открытая и замкнутая модели Леонтьева.
52. Динамическая модель расширяющейся экономики Неймана.
53. Оптимизация производственного процесса внутри планового периода.

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

7.5.1 Сводный перечень обобщенных критериев оценки разных форм контроля

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
 - «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
 - «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;
 - «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».
- Критерии оценивания:
- Полнота знаний теоретического материала;
 - Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений;
 - Умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
 - Умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;
 - Умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
 - Умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
 - Умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
 - Умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
 - Умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
 - Умение пользоваться нормативными документами;
 - Умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;

- Умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- Умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- Умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований; Умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- Умение создавать содержательную презентацию выполненной работы;
- Другое.

Критерии оценки компетенций:

- Способность к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией, этикетной лексикой);
- Способность эффективно работать самостоятельно;
- Способность эффективно работать в команде;
- Готовность к сотрудничеству, толерантность;
- Способность организовать эффективную работу команды;
- Способность к принятию управленческих решений;
- Способность к профессиональной и социальной адаптации;
- Способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности;
- Владение навыками здорового образа жизни;
- Готовность к постоянному развитию;
- Способность использовать широкие теоретические и практические знания в рамках специализированной части какой-либо области;
- Способность демонстрировать освоение методов и инструментов в сложной и специализированной области;
- Способность интегрировать знания из новых или междисциплинарных областей для исследовательского диагностирования проблем;
- Способность демонстрировать критический анализ, оценку и синтез новых сложных идей;
- Способность оценивать свою деятельность и деятельность других;
- Способность последовательно оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения;
- Другое.

7.5.3. Средства оценивания для промежуточной и текущей аттестации

Устный опрос выполняет и обучающую функцию: выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. Устный вопрос обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную и научную деятельность студента.

Критерии оценки при работе студента на коллоквиуме такие же как при устном ответе.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие предполагаемым ответам;
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Если задания для контрольной работы берутся из учебника, пособия или другого источника,

то его следует указать в ФОС.

Параметры оценочного средства (пример)

Источник (...)	Полное библиографическое описание
Предел длительности контроля	20 мин
Предлагаемое количество задач из одного контролируемого раздела	1-3
Последовательность выборки задач из каждого раздела	случайная
Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию; - продемонстрирована способность синтезировать новую информацию; - сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; - установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности; 	Максимальное количество баллов - 5
«5» (отлично), если	Задание выполнено полностью
«4» (хорошо), если	Задание выполнено с незначительными погрешностями
«3» (удовлетворительно), если	Обнаруживает знание и понимание большей части задания
«2» (неудовлетворительно), если	Обнаруживает недостаточный уровень знания, непонимание большей части задания

Конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации.

Параметры оценочного средства (пример)

Тема «Индивидуально-психологические качества личности»	Источник конспектирования, полное библиографическое описание
Предел длительности контроля	45 мин.

<p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала). 	<p>маж 5 баллов</p>
<p>«5» (отлично), если</p>	<p>Задание выполнено полностью</p>
<p>«4» (хорошо), если</p>	<p>Задание выполнено с незначительными погрешностями</p>
<p>«3» (удовлетворительно), если</p>	<p>Обнаруживает знание и понимание большей части задания</p>
<p>«2» (неудовлетворительно), если</p>	<p>Обнаруживает недостаточный уровень знания, непонимание большей части задания</p>

Оценивание результатов обучения на экзамене

Экзамен - процедура, проводимая по установленным правилам для оценки чьих-либо знаний, умений, компетенций по какому-либо учебному предмету, модулю и т.д. Процедура проведения экзамена может быть организована по-разному.

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.

Распределение вопросов и заданий по билетам приводится в ФОС и находится в закрытом для студентов доступе.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Кроме того, экзамен может проходить и в иной форме, не основанной на вопросе- ответе: в форме деловой игры, защиты портфолио, проекта, а также в формах, описанных ниже.

Основные критерии устной части экзамена могут быть, при использовании различных форм проведения экзамена критерии могут быть пересмотрены, дополнены, конкретизированы с учетом специфики учебного материала и формируемых компетенций.

Таблица - Основные критерии оценки экзамена Критерии и Шкала оценивания

	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Владение специальной терминологией	Свободно владеет терминологией из различных разделов курса,	Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	Редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия
Глубина и полнота знания теоретических основ курса	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора
Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами	Может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах	С трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные
Дискурсивные умения (если включены в результаты обучения)	Демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью.	Присутствуют некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.	С трудом применяются некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

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

а) основная литература:

14. Соколов А.В. Методы оптимальных решений. Том 1. Общие положения. Математическое программирование: учебное пособие / Соколов А.В., Токарев В.В.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 562— с.
15. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Том 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность: учебное пособие / Токарев В.В.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 415— с.
16. Акамсина Н.В. Методы принятия решений: практикум / Акамсина Н.В., Проскурин Д.К., Сербулов Ю.С., Шпилова Е.А.— В.: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 102— с.

б) дополнительная литература:

1. А.В. Соколов, В.В. Токарев. Методы оптимальных решений. Т.1. Общие положения. Математическое программирование. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
2. А.В. Соколов, В.В. Токарев. Методы оптимальных решений. Т.2. Много-критериальность. Динамика. Неопределенность. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
3. Ф.Т. Алескеров, Э.Л. Хабина, Д.А. Шварц. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. М: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2006
4. Высшая математика для экономистов. Учебник, Рек. МО./ Под ред. Ш. Крамера. - М.: ЮНИТИ, 2006. 471 с.
5. В.Д. Ногин. Методы оптимальных решений. СПб.: СПб филиал ГУ - ВШЭ. 2006.
6. А.М. Ахтямов. Математика для социологов и экономистов: Учебное пособие. - М.: Наука, ФМЛ, 2004, 463 с.
7. М. Интрилигатор. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Изд. Айрис-Пресс, 2002.
8. М.И. Кубонина и др. Математическая экономика на персональном компьютере. - М.: Финансы и статистика, 1991
9. О.М. Салманов. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 464 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Справочно-информационная система «Гарант», – Система «Гарант»
 2. Базы данных справочно-информационных систем «Консультант плюс», - Общероссийская сеть распространения правовой информации (Консультант-Плюс).
 3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>
 4. Научно-электронная библиотека «Elibrary» -
1. Характеристика методов решения задач оптимизации -
 2. Симплекс-метод. Программная реализация на языке Java - .htm
 3. Основы теории принятия решений -
 4. Симплексный метод - [matematika/ simpleksnyy-metod.html](#)
 5. Архив материалов факультета экономики - [wcategory&catid=25](#)
 6. Методы принятия управленческих решений -
 7. Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям -
 8. Экономико-математические методы и прикладные модели - ml

10. Методические указания для студентов по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, образовательных учреждений, научных, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе НЧОУ ВО АЛСИ они составляют не менее определенного 20 процен-

тов от всего объема аудиторных занятий.

Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм занятий направлено на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и др.).

В процессе преподавания дисциплины применяются инновационные формы учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование раздела (перечислить те разделы, в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии)	Формы занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий	Трудоемкость (час.) заочная форма обучения
1.	*Функции многих переменных и поиск экстремумов	<i>Проведение практического занятия с использованием мультимедийного оборудования</i>	2
2.	*Линейное и целочисленное программирование	<i>Проведение практического занятия с использованием мультимедийного оборудования</i>	2

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Основными целями применения ИКТ на занятиях являются:

- повышение мотивации к изучению устного материала дисциплины;
- совершенствование практических умений работы с компьютером;
- увеличение объема знаний современных информационных технологий;
- развитие способности и готовности к дальнейшему самостоятельному обучению.

При проведении лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы над проектом используется компьютер и мультимедийный проектор.

При использовании на занятиях групповой работы используется раздаточный материал.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Б1.Б.11 Методы опти-	32а, Кабинет математики	комплекты тематических плака-
----------------------	-------------------------	-------------------------------

мальных решений	Кабинет математики с методикой преподавания	тов, учебно-методические стенды, ноутбук
-----------------	---	--

13. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательным программам инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено НЧОУ ВО АЛСИ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В НЧОУ ВО АЛСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организацией при необходимости обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При получении высшего образования по образовательным программам обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мультимедийные средства при чтении лекций.
2. Компьютерный класс для проведения практических работ.
3. Операционная система Windows XP.
4. Текстовый процессор Word.
5. Электронные таблицы Excel.
6. Программа подготовки презентаций Power Point.
7. СУБД Access.
8. Internet Explorer.

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Армавирский лингвистический социальный институт», реализующее основную образовательную программу подготовки, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Обеспечение учебного процесса компьютерами предусматривает наличие не менее одного компьютера на 25 обучающихся.

При использовании печатных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в читальном зале библиотеки в соответствии с объемом изучаемых учебных дисциплин. (23а, Библиотека; 26а, Читальный зал)

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерных классах (лабораториях), читальном зале библиотеки с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых учебных дисциплин.

Обеспеченность компьютерным временем с доступом в Интернет составляет не менее 200 часов в год на одного обучающегося.

14. Перечень лицензионного программного обеспечения

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемый в реализации ОПОП:

1. Windows 8.1
2. Linuxmint-17.1-cinnamon-32bit
3. Гарант АЭРО

4. Libreoffice