




Частное учреждение высшего образования
ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

« 26 » августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

по направлению подготовки 38.03.01

«Экономика»

Профиль подготовки: «Финансы и кредит»
уровень бакалавриата, квалификация – бакалавр

Москва 2022

Направление подготовки	38.03.01 ЭКОНОМИКА (код и наименование направления подготовки)
Профиль подготовки	Финансы и кредит (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная/заочная

Рабочая программа по дисциплине «**Методы оптимальных решений**» составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра для обучающихся по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»** (Приказ МОН № 1327 от 12.11.2015 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ

Кандидат физико-математических наук

Рыбаков Владимир Васильевич

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)
9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений» являются дать студентам, обучающимся по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль подготовки «Финансы и кредит» (квалификация (степень) - «бакалавр») основы теоретических знаний и прикладных навыков применения оптимизационных методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, развить аналитическое мышление и повысить общий уровень математической культуры.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения студентов ставится задача развития навыков разработки и применения математических и компьютерных методов для моделирования экономических, финансовых и управленческих процессов. В процессе изучения курса необходимо привить студентам умение самостоятельно изучать литературу по экономико-математическим методам и подготовить их к решению таких *профессиональных задач*, как:

- разработка и обоснование социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, и методик их расчета;

- анализ существующих форм организации управления, разработка и обоснование предложений по их совершенствованию;

- прогнозирование динамики основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;

- разработка моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

<i>Коды компетенции*</i>	<i>Содержание компетенций**</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине***</i>
1.	2.	3.
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знать: основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, законы развития природы, общества и мышления, принципы применения закономерностей развития природы, общества и мышления к профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, анализировать процессы развития природы, общества и мышления, видеть в них проявление общих законов и закономерностей развития, использовать знание законов развития общества, природы и мышления в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методами и навыками анализа процессов развития природы, общества и мышления.</p>
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p>Знать: основные понятия и категории статистики, роль статистики в обосновании типов и моделей экономической политики.</p> <p>Уметь: анализировать экономические явления на уровне национальной и мировой экономики, адаптировать знания статистики к профессиональной сфере деятельности экономиста.</p> <p>Владеть: методами статистического анализа, построения закрытых и открытых моделей роста и развития национальной экономики.</p>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: принципы системы организации труда, элементы организации труда</p> <p>Уметь: определять ключевые проблемы в сфере труда на предприятии и в обществе</p> <p>Владеть: высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности в трудовой сфере</p>
ОПК-2:	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<p>Знать: основные методы сбора и статистического анализа информации.</p> <p>Уметь: анализировать, обобщать и обрабатывать информацию</p> <p>Владеть: методами статистического анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач</p>

ОПК-3:	<p>способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>Знать: основные инструментальные средства обработки экономических данных с использованием различных средств информационного обеспечения, методы анализа результатов эконометрических расчетов;</p> <p>Уметь: анализировать и интерпретировать полученные результаты эконометрических расчетов с использованием различных средств информационного обеспечения, обосновать адекватность полученных результатов и выводов с использованием различных средств информационного обеспечения;</p> <p>Владеть: методами анализа результатов эконометрических расчетов в соответствии с поставленной задачей.</p>
ОПК-4	<p>способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность</p>	<p>Знать: принципы экономического мышления, методы обобщения, анализа, синтеза информации;</p> <p>Уметь: анализировать факты, характеризующие экономические процессы, обобщать результаты анализа и синтезировать их в экономических моделях;</p> <p>Владеть: культурой экономического мышления, методами анализа и синтеза информации в области экономики.</p>
ПК-3	<p>способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами</p>	<p>Знать: теоретические и методические основы составления бизнес-планов, основные виды контроля в области управления.</p> <p>Уметь: обеспечивать контроль реализации бизнес-планов, договоров и контрактов.</p> <p>Владеть: знаниями, навыками и методами расчета, методическим инструментарием реализации управленческих решений в области статистики</p>
ПК-4	<p>способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	<p>Знать: основные приемы и методы описания экономических процессов, теоретические и эконометрические модели с учетом возможностей и сфер их применения.</p> <p>Уметь: применять современные модели в обработке и анализе информации для решения поставленных экономических задач</p> <p>Владеть: эконометрическими моделями и анализировать статистические данные, необходимые для решения поставленных экономических задач</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, базовая часть.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Линейная алгебра:

- Знать: основы линейной алгебры
- Уметь: применять методы линейной алгебры для решения экономических задач, осуществлять правильный выбор инструментальных средств
- Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

Математический анализ:

- Знать: основы математического анализа
- Уметь: применять методы математического анализа для решения экономических задач, осуществлять правильный выбор инструментальных средств
- Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

Теория вероятностей и математическая статистика:

- Знать: основы теории вероятностей и математической статистики
- Уметь: применять типовые законы распределения случайных величин; производить первичную обработку выборок; проверять статистические гипотезы, осуществлять правильный выбор инструментальных средств
- Владеть: математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности, навыками использования современных инструментальных средств для обработки статистических данных.

Микроэкономика:

- Знать: основные понятия, категории и инструменты микроэкономики
- Уметь: анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микроуровне
- Владеть: методикой построения экономических моделей

Наименования последующих учебных дисциплин:

- Макроэкономическое планирование и прогнозирование,
- Комплексный экономический анализ финансовой деятельности,
- Научно-исследовательская работа

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Государственная итоговая аттестация

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

3.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 академических часов).

3.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу, обучающихся

Очная форма

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр
		5
1	2	3
Контактная работа (всего)	84	84
Аудиторные занятия (всего):	84	84
В том числе:		
Лекции (Л)	42	42
практические (ПЗ) и семинарские (С) занятия	42	42
лабораторные работы (ЛР) (лабораторный практикум) (ЛП)		
Контроль самостоятельно работы (КСР):		
Самостоятельная работа (всего):	69	69
Экзамен (при наличии):	27	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы:	180
	Зач. ед.:	5
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		ТК1, ТК2 КР
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет, зачет с оценкой)	экзамен	экзамен

заочная форма

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр
		8
1	2	3
Контактная работа (всего)	18	18

Аудиторные занятия (всего):		18	18
В том числе:			
Лекции (Л)		8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С) занятия		10	10
лабораторные работы (ЛР) (лабораторный практикум) (ЛП)			
Контроль самостоятельно работы (КСР):			
Самостоятельная работа (всего):		153	153
Экзамен (при наличии):		9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы:	180	180
	Зач. ед.:	5	5
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)			ТК1, ТК2 КР
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет, зачет с оценкой)		экзамен	экзамен

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

очная форма

Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Раздел 1. Задача математического программирования. Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	4		4		11	19	ТК1 – текущий контроль по разделам 1-2(ТЕСТ №1, устный опрос)
5	Раздел 2. Линейное программирование.	2		2		2	6	

	Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.							
5	Графический метод решения задач линейного программирования.	4		4		2	10	
5	Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод	4		4		2	10	
5	Двойственность в линейном программировании.	4		4		2	10	
5	Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	4		4		2	10	
5	Раздел 3. Нелинейное программирование Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации	4		4		12	20	TK2 – текущий контроль по разделам 3-4(ТЕСТ №2, устный опрос)
5	Раздел 4. Транспортная задача Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	6		6		12	24	
5	Раздел 5. Динамическое программирование Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического	4		4		12	20	

	программирования. Примеры задач динамического программирования.							
5	Раздел 6. Теория игр Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	6		6		12	24	
	экзамен					27	27	
	ВСЕГО	42		42		96	180	

заочная форма

Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Раздел 1. Задача математического программирования. Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	1		1		25	27	ТК1 – текущий контроль по разделам 1-2(ТЕСТ №1, устный опрос)
8	Раздел 2. Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.							
8	Графический метод решения задач линейного программирования.							
8	Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод	2		2		26	30	
8	Двойственность в линейном							

	программировании.						
8	Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования						
8	Раздел 3. Нелинейное программирование Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации	1	1	25	27		
8	Раздел 4. Транспортная задача Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	1	2	25	28		ТК2 – текущий контроль по разделам 3-4(ТЕСТ №2, устный опрос)
8	Раздел 5. Динамическое программирование Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.	2	2	26	30		
8	Раздел 6. Теория игр Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	1	2	26	29		

	экзамен					9	9	
	ВСЕГО	8		10		162	180	

4.4. Практические работы

Практические работы учебным планом предусмотрены в объеме 42 академических часов.

№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
5	Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Модель линейного программирования	4
5	Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Методы решения задач линейного программирования: графический метод.	18
5	Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод.	2
		Методы решения задач линейного программирования: М-метод.	2
5	Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения»	6
5	Транспортная задача	Стандартная транспортная задача	4
5	Теория игр	Модели теории игр	6
Итого			42

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы оптимальных решений» осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельности являются классическо-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Практические работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. На практических работах осуществляется разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (компьютерное моделирование и практический анализ результатов). По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент должен предоставить отчет (в письменном) виде, защитить работу ответив, на вопросы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка учебного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к промежуточным контролям, выполнение заданий курсовой работы, выполнение отчетов по лабораторным работам К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение практических и ситуационных задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестовых заданий с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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

№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
2	3	4	5

5	<p>Раздел 1. Задача математического программирования.</p> <p>Основные понятия. Виды задач математического программирования.</p> <p>Примеры задач математического программирования.</p>	Изучение теоретического материала [1,2,3], решение задач [1-4]	11
5	<p>Раздел 2. Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.</p> <p>Постановка задачи линейного программирования.</p> <p>Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.</p>	Изучение теоретического материала [1,2,3], решение задач [1-4], подготовка к практической работе «Модель линейного программирования» [3],	2
5	Графический метод решения задач линейного программирования.	Изучение теоретического материала [1], [2], [3] решение задач [1], подготовка к практической работе «Методы решения задач линейного программирования: графический метод». [3]	2
5	Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод	Изучение теоретического материала [1], [2], [3] решение задач [1], подготовка к практической работе «Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод и М-метод». [3]	2
5	Двойственность в линейном программировании.	Изучение теоретического материала [1-4]	2
5	Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	Изучение теоретического материала [2], подготовка к практической работе «Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения». [3]	2
5	<p>Раздел 3. Нелинейное программирование</p> <p>Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>Понятие о численных методах оптимизации</p>	Изучение теоретического материала [1-3], решение задач [1-4].	12

5	<p>Раздел 4. Транспортная задача</p> <p>Модель транспортной задачи.</p> <p>Методы нахождения опорного плана транспортной задачи.</p> <p>Метод потенциалов.</p> <p>Транспортные задачи с дополнительными условиями.</p> <p>Задачи, сводящиеся к транспортным</p>	<p>Изучение теоретического материала [1], [2], [3] решение задач [1-4], подготовка к практической работе «Стандартная транспортная задача» [3]</p>	12
5	<p>Раздел 5. Динамическое программирование</p> <p>Постановка задачи динамического программирования.</p> <p>Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.</p> <p>Общая схема применения метода динамического программирования.</p> <p>Примеры задач динамического программирования.</p>	<p>Изучение теоретического материала [1], [2], [3,4]</p>	12
5	<p>Раздел 6. Теория игр</p> <p>Основные понятия теории игр.</p> <p>Антагонистические игры.</p> <p>Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.</p>	<p>Изучение теоретического материала [1], [2], [3] решение задач [1], подготовка к практической работе «Модели теории игр». [3]</p>	12
	<p>Всего:</p>		69

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт комплекта оценочных средств по дисциплине

ПРЕДМЕТ(Ы) ОЦЕНИВАНИЯ	ОБЪЕКТ (ОЦЕНИВАНИЯ)	Показатели оценки
<p>ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p> <p>ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности</p> <p>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</p> <p>ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p> <p>ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность</p> <p>ПК-3 способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в</p>	<p>-разработка и обоснование социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, и методик их расчета;</p> <p>- анализ существующих форм организации управления, разработка и обоснование предложений по их совершенствованию;</p> <p>-прогнозирование динамики основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;</p> <p>-разработка моделей</p>	<p>Результаты выполнения тестовых заданий, работа на практических занятиях, участие в групповой дискуссии, соответствующие положительным критериям текущего и промежуточного контроля</p>

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины	
			Знать	Уметь
1.	ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	основные понятия и категории статистики, роль статистики в обосновании типов и моделей экономической политики;	анализировать явления национальной экономики, знания профессиональной деятельности
2.	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	основные методы сбора и статистического анализа информации; основные инструментальные средства обработки экономических данных с использованием различных средств информационного	анализировать результаты расчетов с
3	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию		
4	ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач		

5	ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	обеспечения, методы анализа результатов эконометрических расчетов; принципы экономического мышления, методы обобщения, анализа, синтеза информации; основные приемы и методы описания экономических процессов, теоретические и эконометрические модели с учетом возможностей и сфер их применения.	различных информации, обосновать полученных выводов с различных информации, обеспечения факты, экономическ обобщать ре синтезировать экономическ применять модели в об информации поставленнь задач.
6	ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность		
7	ПК-3	способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами		
8	ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты		

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Б1.Б.10 «Методы оптимальных решений»

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) и ее формулировка	наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Задача математического программирования.	ОК-2, ОК-3	доклад, реферат, сообщение (эссе)
2.	Раздел 2. Линейное	ОК-2, ОК-3, ОК-7	доклад, реферат, сообщение

	программирование. Основные методы решения задач ЛП		(эссе)
3.	Раздел 3. Нелинейное программирование	ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОПК-2	доклад, реферат, сообщение (эссе)
4.	Раздел 4. Транспортная задача	ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	доклад, реферат, сообщение (эссе)
5.	Раздел 5. Динамическое программирование	ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3, ПК-4	доклад, реферат, сообщение (эссе)
6.	Раздел 6. Теория игр	ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3, ПК-4	экзамен

2а) Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОБЩИЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РАБОТЫ	A (90-100%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа полностью отвечают целям/задачам обучения по данному курсу
	B (82-89%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа в основном отвечает целям/задачам обучения по данному курсу
	C (75-81%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа отдельным целям/задачам обучения по данному курсу, однако имеет серьезные недостатки в отношении остальных целей/задач
	D (67-74%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа не отвечает большинству или всем целям/задачам обучения по данному курсу
	E (60-67%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа совершенно не соответствует/противоречит целям данного курса; и/или не достигла их
ЗНАНИЯ (УСТНЫЙ ОТВЕТ)	A	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ
	B	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна
	C	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала

	D	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен
	E	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме
РАБОТА С БАЗАМИ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ	A	Умелая организация материала; отличное знание основных показателей демографии;
	B	Материал разумно отобран; продемонстрировано знание демографических показателей
	C	Продemonстрировано знание базы данных демографических показателей, однако могут быть допущены ошибки при ответе на заданный вопрос
	D	Продemonстрировано частичное знание базы данных демографических показателей, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
	E	Продemonстрировано слабое знание базы данных демографических показателей, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
ВЛАДЕНИЕ НАВЫКАМИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	A	Обоснованное и оригинальное применение теоретических идей к анализу демографической ситуации фактов и проблем, способность предлагать верные решения
	B	Достаточное применение теоретических идей к анализу демографической ситуации
	C	Удовлетворительное применение теоретических идей к анализу демографической ситуации
	D	Слабое применение теоретических идей к анализу демографической ситуации
	E	Слабое применение теоретических знаний к анализу демографической ситуации
ОБЩИЕ УМЕНИЯ	A	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра общих умений, предусмотренных данным курсом и заданием
	B	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих умений
	C	Проявлено владение удовлетворительным спектром соответствующих умений
	D	Использованы отдельные общие умения; они применяются слабо или неадекватно
	E	Работа показывает недостаточную компетентность в области общих умений; крайне слабая работа

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Перечень вопросов для обсуждения
2.	Командное решение задач, поставленных преподавателем	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Практические ситуации по теме семинара
3.	Решение практических задач	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Практические ситуации по теме семинара
4.	Контрольное тестирование	Письменная работа, состоящая из тестовых заданий	Тест по разделу 2, Тест по разделу 3 Тест по разделу 5,

а) критерии оценивания компетенций

Максимальная оценка 100%.

б) описание шкалы оценивания

Критерии оценки:

- с рейтинговой оценкой «отлично» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа составляет 90% и более;

- с рейтинговой оценкой «хорошо» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа от 75% до 89%;

- с рейтинговой оценкой «удовлетворительно» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа от 60% до 74%;

- с рейтинговой оценкой «неудовлетворительно» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа менее 60%.

Примерная тематика рефератов и докладов

1. Эволюция подхода к принципам управления.

2. Школы научного управления
3. Современные системы управления проектами
4. Системы начального уровня
5. Системы дальнейшего управления
6. Эволюция управления как науки.
7. Этапы развития методов управления.
8. Базовые варианты схем управления.
9. Культура Управления.
10. Модель принятия и осуществления инвестиционных решений.

При выполнении индивидуальных заданий студентам необходимо представить работу, раскрывающую указанную тему в текстовом редакторе MS Word. Защита индивидуальных работ осуществляется в специально отведенное кафедрой время.

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателем. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть,

заключение или выводы, библиографический список. Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц.

Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

Примерные темы творческих проектов по разделу «Оптимизационные методы»

1. Мультимедийная презентация «Симплексный метод».
2. Мультимедийная презентация «Графический метод»
3. Мультимедийная презентация «Распределительная (транспортная) модель».
4. Мультимедийная презентация «Динамическое программирование».
5. Мультимедийная презентация «Параметрическое программирование».

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателем. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный

лист, содержание, введение, основную часть, заключение или выводы, библиографический список.

Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц. Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

Примерные контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Возникновение и развитие средств и методов вычисления.
2. Сущность методов принятия и анализа решений.
3. Классификация современных методов.
4. Методология разработки решений.
5. Организация разработки решений.
6. Процесс принятия управленческих решений.
7. Подходы к принятию решений.
8. Понятие модели и моделирования.
9. Виды моделей применяемых при принятии решений.
10. Процесс построения модели.
11. Применение модели.
12. Обзор общих моделей, применяемых в управлении:
13. Классификация моделей.
14. Этапы моделирования.
15. Параметры задач.
16. Информация как научная категория. Система экономической информации в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте.
17. Экономико-математический анализ оптимальных решений.
18. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры производства предприятия. Критерий оптимальности.
19. Переменные модели оптимизации структуры производства предприятия.
20. Ограничения модели оптимизации структуры производства предприятия.
21. Математическая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
22. Развернутая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
23. Функции экспертной системы в СППР.
24. Состав экспертной системы.
25. Корпоративные (интегрированные) информационные системы по уровням управления, базовым функциям и операциям обработки информации.
26. Этапы процесса поиска информации. Методы информационного поиска.

27. Интеллектуальный анализ данных.
28. Виды имитационного моделирования. Популярные системы имитационного моделирования.
29. Системы искусственного интеллекта.
30. Архитектура функциональной СППР.

Оценочные средства для текущего контроля:

Тест по разделу: Процесс разработки, принятия и реализации решений

1. Решение — это:
 - а) главный фактор взаимодействия управляющей и управляемой системы;
 - б) воздействие на управляемую систему;
 - в) действия, вносящие целесообразное изменение в поведение управляемой системы;
 - г) план действий, воплощаемый в реальность;
 - д) намерение менеджера изменить ситуацию и достичь определенных результатов.
2. Решение в общем виде представляет собой:
 - а) любой результат мыслительной деятельности человека;
 - б) действия руководителя в рамках своих функций;
 - в) распоряжение руководителя, поддержанное коллективом;
 - г) выбор лучшей альтернативы.
3. Конкретная ситуация — это:
 - а) реальное положение дел относительно провозглашенной цели;
 - б) набор реальных ситуаций в производственной или управленческой сфере деятельности, с которой организации приходится сталкиваться в процессе деятельности;
 - в) набор причин, которые мешают организациям продвигаться к намеченным целям;
 - г) фотография рабочего дня организации.
4. Информационное обеспечение разработки управленческого решения определяют:
 - а) ценность информации, количество информации, личность менеджера;
 - б) форма представления информации, количество информации, полнота информации;
 - в) знания менеджера, использование техники, социально-психологическая обстановка;
 - г) полнота информации, качество информации, агрегация информации
 - д) человеческий фактор, ценность информации, полнота информации.
5. Методология разработки решения — это:
 - а) логика, действия менеджера и команды;
 - б) цель и подходы метода разработки решения;
 - в) алгоритм разработки управленческого решения;
 - г) последовательность информационных операций;
 - д) совокупность методов анализа ситуаций.
6. Основное требование к управленческому решению:
 - а) должно соответствовать действующему законодательству и уставным документам организации;
 - б) иметь четкую целевую направленность;

- в) иметь параметры для внешнего и внутреннего контроля;
- г) быть своевременным.

Оценочные средства для текущего контроля:

Тест по разделу: Модели и методы принятия оптимальных решений.

1. Что является предметом математического моделирования?
 - А) Количественные характеристики экономических процессов и их взаимосвязей
 - В) Познание экономических явлений
 - С) совершенствование анализа
 - Д) Развитие информационных технологий
2. Моделирование- это...
 - А) Совокупность методов математического программирования
 - В) Мероприятие (система действий), объединенных единым замыслом и направлением к достижению какой-либо цели
 - С) Наука о методах исследования и отыскания наибольших и наименьших значений линейной функции
 - Д) Процесс построения, изучения, применения моделей.
3. К экономико-математическим моделям относятся:
 - А) Статистические
 - В) Балансовые
 - С) Оптимизационные
 - Д) Математические
4. Расположите в правильной последовательности этапы моделирования:
 - А) Сбор и обработка исходной информации
 - В) Построение развернутой матрицы экономико-математической задачи
 - С) Разработка структурной математической модели
 - Д) Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности
 - Е) Решение задачи на ЭВМ, анализ и корректировка решения
5. На какие категории делятся задачи моделирования?
 - А) Прямые
 - В) Обратные
 - С) Кривые
 - Д) Возвратные
6. От чего зависит результат решения в детерминированных моделях?
 - А) От выходных данных
 - В) От случайных данных
 - С) От программированных данных
 - Д) От входных данных
7. Как может совершаться процесс моделирования?
 - А) Однократно
 - В) Двукратно
 - С) Трехкратно
 - Д) Четырехкратно
8. Что собой представляет матрица в экономико-математической задаче?
 - А) График

- В) Диаграмма
- С) Таблица
- Д) Схема

Тест по теме: «Оптимизационные методы»

1. Одним из этапов, который входит в решение задач линейного программирования является:
- а.-нахождение треугольника.
 - б.- построение вектора $C=(c_1;c_2)$.
 - с.-определение координаты точки минимума функции.
 - д.- определение вектора $C=(c_1;c_2)$.
2. Как называется задача линейного программирования, количество переменных которой равно:
- а.- геометрическая задача линейного программирования.
 - б.- графическая задача линейного программирования.
 - с.- двумерная задача линейного программирования.
 - д.- симплексная задача линейного программирования.
3. При нахождении задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации строя прямую _____ проходящую через прямоугольник решения:
- а.- $c_1x_1+c_3x_3=h$
 - б.- $c_2x_2=h$
 - с.- $c_1x_1+c_2x_2+c_3x_3=h$
 - д.- $c_1x_1+c_2x_2=h$
4. Какие ограничения могут одновременно встречаться(знаки):
- а.- \geq , \leq , $=$.
 - б.- \geq , \leq .
 - с. $=$.
 - д.- $<$, $>$, $=$.
5. Если множество точек пересечения данных полуплоскостей- выпуклое, то область допустимых решений является (2 правильных ответа):
- а.- многоугольником решений.
 - б.- треугольником решений.
 - с.- вогнутое множество.
 - д.- выпуклое множество.
6. В общем виде двумерную задачу линейного программирования можно представить следующем образом:
- а.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция F достигает \max .
 - б.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция F достигает \min .
 - с.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция F достигает 0 .
 - д.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция $F < 0$.
7. Исходная задача линейного программирования состоит в нахождении такой точки многоугольника решений, в которой целевая функция F принимает:

- a.- максимальное значение.
- b.- минимальное значение.
- c.- не изменяется.
- d.- равно нулю.

8. Двумерные задачи линейного программирования обычно решаются:

- a.- симплексным методом.
- b.- общий метод.
- c.- модифицированным методом.
- d.- графический.

9. Область допустимых решений существует, когда.....

- a.- область допустимых решений ограничена со всех сторон.
- b.- область допустимых решений ограничена с какой-либо стороны.
- c.- область допустимых решений не ограничена.
- d.- область допустимых решений с двух сторон.

10. Множество S называется выпуклым, если для любых двух точек M и N этого множества:

- a.- если точка M содержится в этом множестве.
- b.- если точка N содержится в этом множестве.
- c.- если обе точки M и N содержатся в этом множестве.
- d.- если ни одна из точек не содержится в этом множестве.

Примеры задач для проведения текущего контроля и экзамена

Задача 1. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^3+3xy^2-15x-12y$.

Задача 2. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^3-2xy^2+x+y$.

Задача 3. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^3-3y^2-5x-8y$.

Задача 4. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^2+3xy-x-10y$.

Задача 5. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^3+5x^2y-4x-12y$.

Задача 6. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^3+x^2y^2-2x-2y$.

Задача 7. Найти экстремумы функции $f(x,y)=x^3+xy^2-5x+y$.

Задача 8. Решить графически.

$$\left\{ \begin{array}{l} -3x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 4x_2 \leq 1 \\ -5x_1 - 5x_2 \geq 3 \\ -2x_1 + 2x_2 \geq -3 \\ x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

Задача 9. Решить графически.

$$\left\{ \begin{array}{l} 4x_1 - x_2 \rightarrow \min, \max \\ 2x_1 - 5x_2 \geq 0 \\ -4x_1 + 4x_2 \leq 2 \\ x_2 \leq -1 \\ x_1 - 4x_2 \geq -5 \end{array} \right.$$

Задача 10. Решить графически.

$$\begin{cases} 2x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_2 \leq 2 \\ -5x_1 - 5x_2 \geq -1 \\ 2x_2 \geq -4 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 3 \end{cases}$$

Задача 11. Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - x_2 \geq -4 \\ 4x_1 - 4x_2 \leq 3 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 1 \end{cases}$$

Задача 12. Решить графически.

$$\begin{cases} -3x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ -4x_1 + 4x_2 \geq 3 \\ -5x_1 + 2x_2 \geq -4 \\ x_2 \geq -5 \\ 2x_2 \geq -5 \end{cases}$$

Задача 13. Решить графически.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ 3x_1 - 5x_2 \geq -2 \\ -4x_1 + 2x_2 \leq -2 \\ 4x_1 + 4x_2 \leq 4 \\ x_2 \geq -4 \end{cases}$$

Задача 14. Решить графически.

$$\begin{cases} -2x_1 + 2x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 \leq 4 \\ -5x_1 - 3x_2 \geq -4 \\ 2x_1 \leq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 1 \end{cases}$$

Задача 15. Решить графически.

$$\begin{cases} -3x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 4x_2 \leq 1 \\ -5x_1 - 5x_2 \geq 3 \\ -2x_1 + 2x_2 \geq -3 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 16. Решить графически.

$$\begin{cases} -5x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ 4x_1 - x_2 \leq -2 \\ x_1 + 3x_2 \geq 0 \\ -2x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 4 \end{cases}$$

Задача 17. Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 \leq 0 \\ -4x_1 + 2x_2 \geq -1 \\ 3x_1 - x_2 \leq 0 \\ -3x_1 - 4x_2 \geq -3 \end{cases}$$

Задача 18. Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - 4x_2 \rightarrow \min, \max \\ 3x_1 - 4x_2 \leq -3 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \leq 0 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 2 \end{cases}$$

Задача 19. Решить графически.

$$\begin{cases} -4x_1 + x_2 \rightarrow \min, \max \\ -3x_1 + 3x_2 \leq -3 \\ -4x_1 - 2x_2 \geq -2 \\ 2x_1 \leq 3 \\ x_2 \geq -4 \end{cases}$$

Задача 20. Решить графически.

$$\begin{cases} -4x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ -5x_1 + 4x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ 4x_1 - 5x_2 \leq -4 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2 \end{cases}$$

Задача 21. Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 2x_2 \geq -3 \\ x_2 \geq -5 \\ 2x_2 \leq -2 \\ -5x_1 + 4x_2 \leq 3 \end{cases}$$

Задача 22. Решить М-методом.

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 - 2 \rightarrow \min, \max \\ -5x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 \leq -3 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

Задача 23. Решить М-методом.

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 - 5x_3 - 2 \rightarrow \min, \max \\ -5x_1 - 5x_2 - 2x_3 \leq -3 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 6 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

Задача 24. Решить М-методом.

$$\begin{cases} -5x_1 - 3x_2 + x_3 - 1 \rightarrow \min, \max \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 23 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -1 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

Задача 25. Решить М-методом.

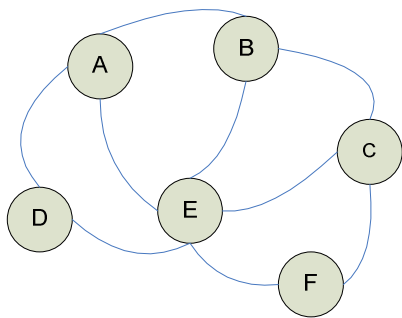
$$\begin{cases} -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 \rightarrow \min, \max \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 \leq 1 \\ -2x_1 - x_2 - 3x_3 \leq 4 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

Задача 26. Решить М-методом.

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 5 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

Задача 27. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.

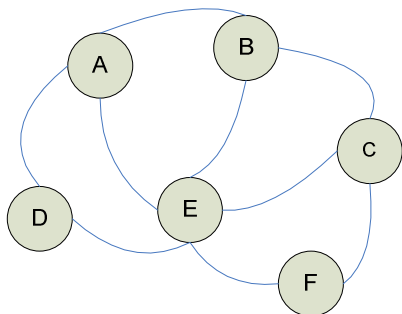
Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		4		9
B	4		3	
C		3		
D	9			
E	8	8	3	9

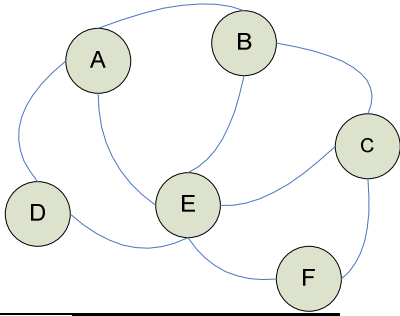
Задача 28. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.

Исходные данные приведены в таблице



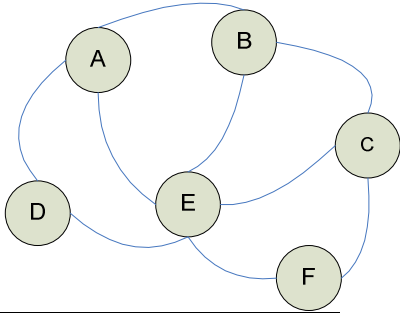
	A	B	C	D
A		9		6
B	9		3	
C		3		
D	6			
E	4	6	6	8

Задача 29. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.
Исходные данные приведены в таблице



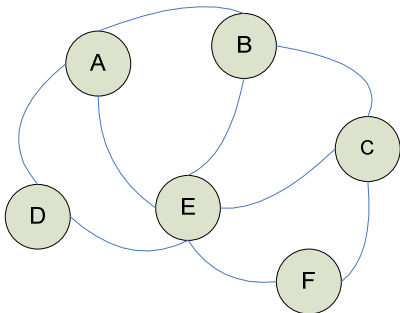
	A	B	C	D
A		7		8
B	7		5	
C		5		
D	8			
E	8	6	6	7

Задача 30. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.
Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		6		4
B	6		8	
C		8		
D	4			
E	3	7	3	6

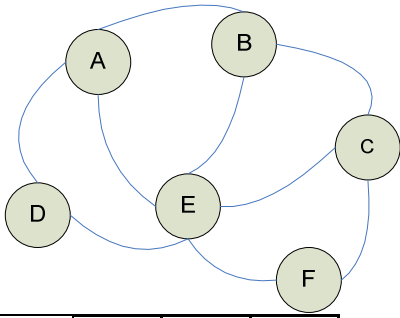
Задача 31. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.
Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		7		9
B	7		4	
C		4		
D	9			
E	4	6	7	3

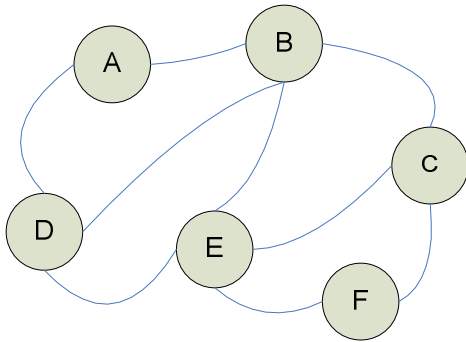
Задача 32. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.

Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		5		7
B	5		8	
C		8		
D	7			
E	5	3	3	4

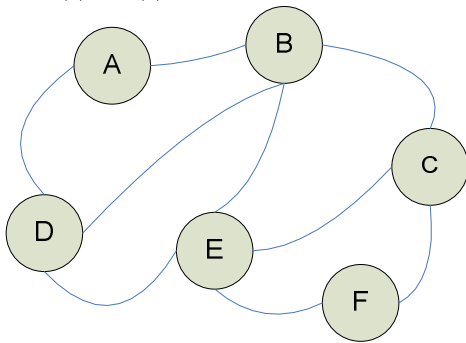
Задача 33. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



	A	B	C	D	E	F
A		7		4		
B	7		3	4	9	
C		3			9	7
D	4	4			5	
E		9	9	5		4
F			7		4	

	A	B	C	D	E	F
A		70		60		
B						
C						
D					60	
E						90
F						

Задача 34. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



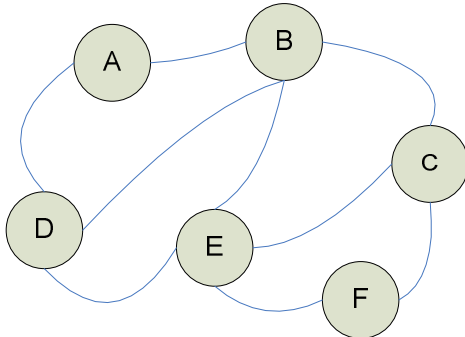
	A	B	C	D	E	F
A		5		9		
B	5		7	7	3	

	A	B	C	D	E	F
A		80		80		
B						

C		7		3	4
D	9	7		3	
E		3	3	3	8
F			4	8	

C					
D				30	
E					50
F					

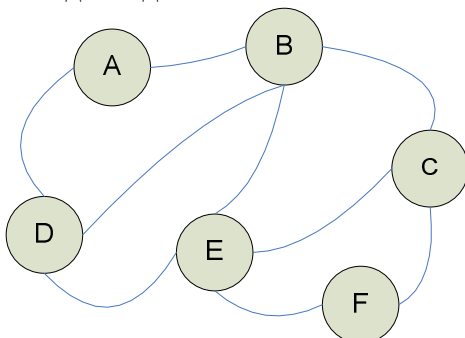
Задача 35. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



	A	B	C	D	E	F
A		4		5		
B	4		4	8	4	
C		4			3	9
D	5	8			5	
E		4	3	5		7
F			9		7	

	A	B	C	D	E	F
A		30		60		
B						
C						
D					60	
E						90
F						

Задача 36. Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



	A	B	C	D	E	F
A		3		8		
B	3		8	4	4	
C		8			7	4
D	8	4			4	
E		4	7	4		3
F			4		3	

	A	B	C	D	E	F
A		90		80		
B						
C						
D					40	
E						80
F						

Задача 3737. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3
0	0	0	0
20	31	26	29
40	60	63	56
50	94	94	88
80	125	124	120

Задача 38. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3
0	0	0	0
20	27	26	29
40	61	63	56
60	94	94	88
80	117	124	120

Задача 39. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3
0	0	0	0
20	27	31	29
40	61	60	56
60	94	94	88
80	117	125	120

Задача 40 Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
20	17	31	26	29
40	51	60	63	56
60	94	94	94	88
80	117	125	104	120

Задача 41. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
30	17	21	23	16
60	42	41	36	45
90	57	63	63	59

Задача 42. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
10	48	55	52	51
20	103	101	101	96
30	146	152	152	152

Задача 43. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
20	43	39	36	44
40	85	76	83	76
60	119	122	119	124
80	158	157	162	162

Задача 44. Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
30	33	32	31	34
60	62	63	56	56
90	95	94	90	95

120	125	125	123	118
-----	-----	-----	-----	-----

Задача 4538. В таблице записаны длины дорог между пунктами.

	1	2	3	4	5	6	7
1	—	5	3				
2	5	—	1	9	6	9	
3	3	1	—		8		
4		9		—	2	1	5
5		6	8	2	—	4	7
6		9		1	4	—	2
7				5	7	2	—

Найти кратчайший путь из вершины 1 в вершину 7 методом динамического программирования.

Задача 46. Составить начальный план методом наименьшей стоимости.

	B ₁	B ₂	B ₃	
A ₁	8	5	2	20
A ₂	4	3	8	30
A ₃	8	5	6	70
A ₄	7	5	7	40
	40	10	20	

Задача 47. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	−9	9	7	−8
A ₂	2	−6	12	4

Задача 48. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	7	9	7	−8
A ₂	2	−6	6	4

Задача 49. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	−9	9	7	−8
A ₂	2	3	8	4

Задача 50. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	7	9	7	−8
A ₂	4	−6	12	4

Задача 51. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	3	9	7	8
A ₂	2	−6	5	4

Задача 52. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	9	9	7	−8

A_2	2	6	12	4
-------	---	---	----	---

Задача 5339. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B_1	B_2	B_3	
A_1	8	-3	2	A_1
A_2	-8	2	3	A_2

Задача 5440. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B_1	B_2	B_3	
A_1	2	1	-2	A_1
A_2	-5	5	1	A_2

Задача 5541. Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B_1	B_2	B_3	
A_1	1	2	2	A_1
A_2	3	-4	3	A_2

Задача 56. Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с $\lambda=0,8$.

	Π_1	Π_2	Π_3
A_1	-4	3	2
A_2	2	-5	-4
A_3	4	1	5

Задача 57. Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с $\lambda=0,5$.

	Π_1	Π_2	Π_3
A_1	9	2	2
A_2	2	-5	-4
A_3	4	1	4

Задача 5842. Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с $\lambda=0,2$

	Π_1	Π_2	Π_3
A_1	-4	2	2
A_2	2	-5	-4
A_3	4	6	5

Задача 59. Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с $\lambda=0,3$.

	Π_1	Π_2	Π_3
A_1	-4	1	1
A_2	2	-5	-4
A_3	1	1	5

Задача 43. Каждый из двух игроков записывает какое-то число из множества $\{1,2,3,4,5\}$. Выигрыш первого равен расстоянию между этими числами, выигрыш второго равен минимальному из этих двух чисел.

а) Записать игру в нормальной (матричной или биматричной) форме.

б) Найти все равновесия по Нэшу, если они есть.

Задача 61. Есть несколько кучек камней. За ход разрешается: либо взять любое положительное количество камней из одной кучки, либо разделить кучку на две.

Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Нарисовать дерево игры, начинающейся с кучки из 4 камней.

Задача 62. Первый игрок имеет 8 бубей и туза пик. Второй - 4 червей и 5 треф. Игроки

выкладывают на стол по одной карте. Если они одного цвета, первый выигрывает сумму номиналов, если разного цвета - второй выигрывает сумму. Построить матрицу игры.

Задача 63. Найти верхнюю и нижнюю цену игры, проверить игру на наличие седловой

$$\text{точки } A = \begin{bmatrix} 13 & 15 & 9 \\ -20 & 0 & 18 \\ 20 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{bmatrix}$$

Задача 64. Найти верхнюю и нижнюю цену игры, проверить игру на наличие седловой

$$\text{точки } A = \begin{bmatrix} 3 & 15 & 9 \\ -2 & 0 & 17 \\ 2 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{bmatrix}$$

Задача 65. Найти верхнюю и нижнюю цену игры, проверить

$$\text{игру на наличие седловой точки } A = \begin{bmatrix} 13 & 1 & 9 \\ -20 & 1 & 0 \\ 10 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{bmatrix}$$

Задача 66. Решить многокритериальную задачу методом уступок, $\Delta_2=0,8$.

$$\begin{cases} -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 & \rightarrow \min \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 & \rightarrow \min \\ -2x_1 - x_2 - 3x_3 & \leq 4 \\ x_{1,2,3} & \geq 0 \end{cases}$$

Задача 67. Решить многокритериальную задачу методом идеальной точки.

$$\begin{cases} -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 & \rightarrow \min \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 & \rightarrow \min \\ -2x_1 - x_2 - 3x_3 & \leq 4 \\ x_{1,2,3} & \geq 0 \end{cases}$$

Примеры тестовых заданий

1) Если градиент линейной функции двух переменных равен: $\text{Grad } F(x_1, x_2) = (1, -4)$, то максимальное значение этой функции, в квадрате с вершинами $(1;2)$, $(1;3)$, $(2;2)$, $(2;3)$, достигается в точке

а) $(1;3)$;

б) $(2;3)$;

в) $(2;2)$.

2) При исследовании линейной функции двух переменных $F(x_1, x_2)$ в области треугольника с вершинами $A(1;1)$, $B(3;1)$, $C(3;3)$, оказалось, что в точке $(2;2)$ достигается минимум. Тогда минимум достигается в каждой точке отрезка

а) BC ;

б) AB ;

в) AC .

3) Для некоторой функции двух переменных, уравнениями двух разных линий уровня могут быть уравнения:

а) $3x_1 + 5x_2 = 2$, $-3x_1 + 5x_2 = 2$;

б) $-5x_1 + 3x_2 = 2$, $-15x_1 + 9x_2 = 6$;

в) $3x_1 - 5x_2 = 2$, $-6x_1 + 10x_2 = 7$.

4) Для некоторой линейной функции двух переменных, две разные линии уровня могут содержать:

а) две стороны треугольника;

б) две окружности;

в) две стороны прямоугольника.

5) Угол многоугольника области допустимых решений (области поиска максимума или минимума) в задаче линейного программирования должен быть меньше:

а) 90 градусов;

б) 180 градусов;

в) 270 градусов.

6) Для некоторой функции трёх переменных, уравнениями двух разных поверхностей уровня могут быть уравнения:

а) $3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 2$, $3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 2$;

б) $3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 2$, $9x_1 + 15x_2 + 12x_3 = 6$;

7) Линии уровня функции $F = 3x_1 + 5x_2 + 7$ описываются уравнением

а) $3x_1 + 5x_2 = c$;

б) $-5x_1 + 3x_2 = c$;

в) $3x_1 - 5x_2 = c$.

8) В симплекс-таблице, в качестве генерального столбца, выбрали столбец,

min	C	X3	X4	X6
F	2	3	-5	0
X1	4	2	3	6
X2	6	5	7	2
X5	3	1	2	1

соответствующий переменной X3. Тогда, в качестве генеральной, нужно выбрать строку, соответствующую переменной

- а) X1;
- б) X2;
- в) X5.

9) В симплекс-таблице, в качестве генерального столбца, можно выбрать столбец, соответствующий переменной

min	C	X3	X4	X6
F	2	-3	4	0
X1	4	2	-3	9
X2	6	5	-7	3
X5	3	1	2	1

- а) X3;
- б) X4;
- в) X6.

10) В симплекс-таблице, в качестве генерального столбца, выбрали столбец,

min	C	X3	X4	X6
F	2	3	-5	0
X1	4	2	3	6
X2	6	5	7	2
X5	3	1	2	1

соответствующий переменной X3, а в качестве генеральной, строку, соответствующую переменной X1.

Новое значение целевой функции, после пересчёта этой таблицы, равно

- а) -8;
- б) -4;
- в) 8

1) Если в симплекс-таблице, в качестве генерального может быть выбран только один столбец, снижение значения целевой функции по которому равно нулю, то нужно

- а) выбрать генеральный элемент и выполнить необходимое симплекс-преобразование;
- б) остановить решение задачи, указав значения переменных, обеспечивающих минимум целевой функции;
- в) остановить решение задачи, указав отсутствие минимума целевой функции из-за неограниченности снизу на множестве планов.

2) Если исходная задача линейного программирования на минимизацию целевой функции не имеет решения из-за противоречивости условий, то двойственная ей задача

- а) тоже не имеет решения, из-за неограниченности сверху двойственной целевой функции;
- б) тоже не имеет решения, из-за противоречивости условий двойственной задачи;
- в) может иметь решение

3) Условия исходной задачи линейного программирования содержат только нестрогие неравенства (уравнений нет), тогда переменные двойственной задачи должны

- а) быть меньше или равными нулю;
- б) больше или равными нулю;
- в) произвольными по знаку.

4) Если некоторые переменные исходной задачи линейного программирования – произвольного знака, то соответствующая двойственная задача содержит условия, представленные

- а) строгими неравенствами;
- б) только нестрогими неравенствами;
- в) нестрогими неравенствами и уравнениями.

5) Для построения задачи, двойственной к задаче линейного программирования на минимизацию исходной функции, неравенства исходной задачи линейного программирования приводятся к виду

- а) меньше или равно;
 - б) больше или равно;
 - в) произвольному.
- б) Если при решении М-методом задачи линейного программирования, М-задача не имеет решения, то причиной этого является

- а) неограниченность снизу целевой функции М-задачи;
- б) неограниченность сверху целевой функции М-задачи;
- в) противоречивость условий М-задачи.

7) Если при решении М-методом задачи линейного программирования, в оптимальном плане М-задачи все введённые для нее вспомогательные переменные равны нулю, то исходная задача

- а) тоже имеет решение, а оптимальный план для нее, совпадает со значениями основных переменных в оптимальном плане М-задачи;
 - б) не имеет решения, из-за противоречивости условий;
 - в) не имеет решения, из-за неограниченности целевой функции.
- 8) М-метод эффективен при решении задачи линейного программирования, в которой начальный базисный план

- а) может быть определен сразу, без многовариантных преобразований условий задачи;
- б) может быть определен не сразу, а многовариантными эквивалентными преобразованиями условий задачи, приводящими, но не всегда, к начальному базисному плану;
- в) задан в условии задачи.

9) При решении задачи линейного программирования М-методом, предполагается, что М-это

- а) некоторое сколь угодно большое положительное число, значительно превышающее по модулю любые встречающиеся при решении задачи величины;
- б) некоторое сколь угодно большое по модулю, отрицательное число, значительно превышающее по модулю любые встречающиеся при решении задачи величины;
- в) любое положительное число.

10) Для решения следующей задачи

$$F = 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 3 \rightarrow \max$$

$$8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + x_5 \leq 24$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, 4, 5$$

использование М-метода

- а) невозможно;
- б) эффективно;
- в) неэффективно.

11) Для решения следующей задачи

$$F = -3x_1 - 5x_2 - 7x_3 - 4x_4 - 2x_5 + 3 \rightarrow \max$$
$$8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + x_5 \geq 24$$
$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, 4, 5$$

использование М-метода

- а) невозможно;
- б) эффективно;
- в) неэффективно.

12) Транспортная таблица содержит 5 строк и 7 столбцов. Суммарные объёмы груза по отправлению и получению равны. Тогда число базисных клеток в таблице равно

- а)12;
- б)11;
- в)10.

13) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной таблицей.

5 (3)	3 (4)
4	4 (2)

В клетках таблицы: сверху – затраты на перевозку единицы груза, снизу в скобках – размер грузопотока
Суммарные перевозочные затраты по заданному плану равны

- а)12;
- б) 9;
- в)35.

14) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной таблицей.

9 (4)	3 (5)
4	8 (2)

В клетках таблицы: сверху – затраты на перевозку единицы груза, снизу в скобках – размер грузопотока
Перевод свободной клетки в базис

- а) уменьшит перевозочные затраты;
- б) не уменьшит перевозочные затраты.

15) Если в транспортной задаче матричного вида суммарные объёмы груза по отправлению и получению совпадают, то минимальный по затратам план перевозки однородного груза

- а) всегда существует и, при этом, всегда единственный;
- б) всегда существует и, при этом, не всегда единственный;

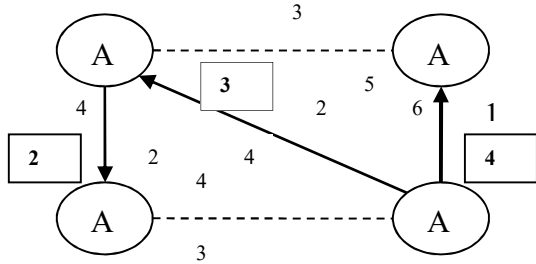
в) не всегда существует.

16) Если в транспортной задаче матричного вида суммарные объёмы груза по отправлению превышают суммарные объёмы груза по получению, то минимальный по затратам план перевозки однородного груза

- а) всегда существует и, при этом, всегда единственный;
- б) всегда существует и, при этом, не всегда единственный;
- в) не всегда существует.

17) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной сетью.

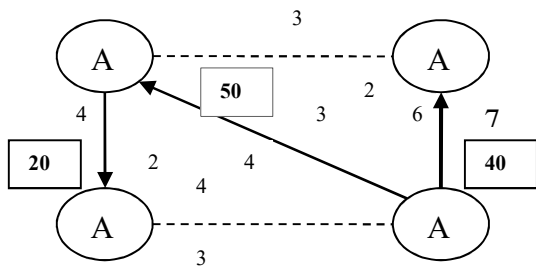
Сумма перевозочных затрат по этому варианту плана равна



- а) 9;
- б) 18;
- в) 10.

18) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной сетью.

Активизация грузопотока $x_{2,1}$



- а) уменьшит сумму перевозочных затрат;
- б) увеличит сумму перевозочных затрат;
- в) не изменит сумму перевозочных затрат.

19) На транспортной сети заданы оценки ребер. Допускаются перемещения по рёбрам: вверх или направо. Вершины сети (узлы) расположены и обозначаются как элементы квадратной матрицы третьего порядка: $A(I,J)$, $I=1,2,3$; $J=1,2,3$.

	3		3	
4		5		4
3	6	4	6	5
	8		3	

Длина кратчайшего пути из вершины $A(3,1)$ в $A(1,3)$, то есть из нижней левой в правую верхнюю вершину, равна

- а) 8;
- б) 12;
- в) 13.

20) В методе динамического программирования предполагается, что оптимизирующийся функционал, обладает свойством

- а) аддитивности;
- б) периодичности;
- в) чётности.

21) Метод динамического программирования основан на применении

- а) теоремы Тейлора;
- б) принципа Беллмана;
- в) правила Крамера.

22) В методе динамического программирования предполагается, что процесс принятия решения и управления может быть

- а) разбит на несколько независимых параллельных процессов принятия решения;
- б) разбит на несколько последовательных и независимых процессов принятия решения;
- в) разбит на несколько последовательных и зависимых процессов принятия решения.

23) Принцип оптимальности Беллмана состоит в том, что

- а) каковы бы ни были начальное состояние на любом шаге и управление, выбранное на этом шаге, последующие управления должны выбираться оптимальными относительно состояния, к которому придёт система в конце данного шага;
- б) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на каждом шаге процесса;
- в) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на последнем шаге процесса.

24) Если одна из двойственных задач не имеет оптимального решения, то а) система ограничений двойственной задачи противоречива

- б) двойственная задача имеет бесконечное число решений
- с) целевая функция двойственной задачи не ограничена

25) Метод потенциалов – это

- а) разновидность симплекс-метода
- б) разновидность метода северо-западного угла
- в) разновидность метода Жордана Гаусса
- г) разновидность сетевого планирования

26) Сетевой граф выражает

- А) выполнение этапов работы во времени
- б) иерархию работ
- в) процесс массового обслуживания
- Д) управление запасами

27) Задачи по производству и распределению неделимой продукции (выпуск станков, компьютеров, вагонов и т.д.) относятся к задачам

- а) целочисленного линейного программирования;
- б) линейного программирования;

в) прогнозирования.

28) Если при решении задачи целочисленного линейного программирования не учитываются эти целочисленные условия, а результат округлен до ближайших целых чисел, то такое решение

- а) всегда наилучшее из всех возможных;
- б) не всегда наилучшее из всех возможных;
- в) никогда не нарушает заданных ограничений

29) В методе динамического программирования принцип оптимальности Беллмана формализуется

- а) рекуррентными уравнениями;
- б) уравнениями динамики средних;
- в) квадратными уравнениями.

30) В методе динамического программирования под управлением понимается

- а) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса;
- б) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса;
- в) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса.

Примеры ситуационных задач.

- 1) Предприятие может выпускать три вида продукции (P_1, P_2, P_3) из трёх видов ресурсов (R_1, R_2, R_3). На 1 т продукции P_1 требуется 4 т R_1 , 30 т R_2 , 16 т R_3 . Прибыль от 1 т P_1 равна 48. Для P_2 соответственно 5, 14, 12, 2. Для P_3 – 2, 18, 6, 56. Всего имеется 60 т R_1 , 400 т R_2 , 128 т R_3 . Продукции P_2 должно быть выпущено не менее 10 т. Составить план выпуска, обеспечивающий максимальную прибыль.
- 2) Найти оптимальное сочетание посевов овса, пшеницы, многолетних трав. На 1 га овса требуется 50 ч рабочего времени, 15 т удобрений, прибыль равна 100. На 1 га пшеницы, соответственно, 50, 20, 400, на 1 га трав – 10, 10 и 200. Всего есть 900 га пашни, 15000 т удобрений, фонд рабочего времени равен 50000 часов. Требуется максимизировать прибыль.
- 3) Предприятию нужно перевезти со склада по железной дороге изделия трёх видов: 1-го вида – не более 480, 2-го – не более 444, 3-го – не более 546. Для этого можно использовать вагоны двух типов: А и В. В вагон типа А помещается 4 изделия 1-го вида, 3 2-го вида и 2 3-го вида; в вагон В, соответственно, 3, 4 и 6. Экономия от перевозки груза в вагоне А равна 2, в вагоне В – 4. Сколько вагонов каждого типа следует использовать?
- 4) Нефтеперерабатывающий завод получает 4 полуфабриката: 400000 л алкилата, 250000 л крекинг-бензина, 350000 л бензина прямой перегонки и 1000 л изопентона. В результате смешивания этих компонент в различных пропорциях получают три сорта авиационного бензина: бензин А – 2:3:5:2, бензин В – 3:1:2:1, бензин С – 2:2:1:3. Стоимости этих сортов бензина равны, соответственно, 120, 100 и 150. Требуется добиться максимальной стоимости выпускаемой продукции.
- 5) Для изготовления брусьев размеров 0,6, 1,5, 2,5 м, количество которых должно находиться в соотношении 2:1:3, поступают на распил брёвна длиной по 3 м. Определить план распила, обеспечивающий максимальное число комплектов при общем количестве в 1000 брёвен.
- 6) Компания производит три вида корма для животных: *Regular*, *Extra*, *Delight* из трёх ингредиентов: К1, К8, К9. *Regular* содержит поровну каждого из ингредиентов и

даёт прибыль 0,2\$ за банку. *Extra* содержит 50% K9 и по 25% каждого из остальных и даёт прибыль 0,18\$ за банку. *Delight* содержит 10% K8 и 90% K1 и даёт прибыль 0,25\$ за банку. Продукция идёт в банках по 1 кг. Запасы ингредиентов на неделю: 1900 кг K9 и по 1000 кг K1 и K8. Требуется максимизировать прибыль.

- 7) В общезитии вечером работают два буфета, расположенные рядом так, что очередь в эти буфеты общая. Обслуживание одного покупателя длится, в среднем, 2 минуты. В среднем в буфеты прибывают 2 человека в 3 минуты.
- Найти среднюю длину очереди
 - Определить среднее время нахождения в очереди.
 - Какова вероятность того, что покупателю не придется стоять в очереди?
- 8) Фирма производит компоненты для аудиосистем: звуковые усилители (ЗУ) и усилители мощности (УМ). Для сборки каждого усилителя мощности требуется один транзистор, суточный запас которых ограничен 40 единицами. При этом для сборки одного ЗУ требуется 1,2 часа, а для одного УМ 4 часа. Суточные возможности по сборке ограничены 240 часами. После сборки каждый усилитель проходит контрольное тестирование. Для контрольного тестирования одного ЗУ требуется 0,5 часа, а для УМ – 1 час. Фирма обладает оборудованием, которое позволяет проводить тестирование в течение 81 часа. Удельная прибыль от продажи оставляет 200\$ и 500\$ соответственно. Менеджеры фирмы стремятся к достижению двух целей: цель 1 – получить прибыль, равную \$40000; цель 2 – минимизировать общее время тестирования готовых изделий.

ОЦЕНКА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Предмет(ы) оценивания	Объект(ы) оценивания	Показатели и критерии оценки
-----------------------	----------------------	------------------------------

<p>ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p> <p>ОК-3 способностью использовать основные экономические знания в различных сферах деятельности</p> <p>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</p> <p>ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p> <p>ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность</p> <p>ПК-3 способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов, расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами</p> <p>ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	<p>-разработка и обоснование социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, и методик их расчета;</p> <p>- анализ существующих форм организации управления, разработка и обоснование предложений по их совершенствованию;</p> <p>-прогнозирование динамики основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;</p> <p>-разработка моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.</p>	<p>Критерии оценки:</p> <p>-релевантность проблеме;</p> <p>- обоснованность</p> <p>- комплексность;</p> <p>- реализуемость.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости проводится в виде заданий по разделам дисциплины в тестовой форме с использованием программного обеспечения ELEARNING SERVER 4G.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Возникновение и развитие средств и методов вычисления.
2. Сущность методов принятия и анализа решений.
3. Классификация современных методов.
4. Методология разработки решений.
5. Организация разработки решений.
6. Процесс принятия управленческих решений.
7. Подходы к принятию решений.
8. Понятие модели и моделирования.
9. Виды моделей применяемых при принятии решений.

10. Процесс построения модели.
11. Применение модели.
12. Обзор общих моделей, применяемых в управлении:
13. Классификация моделей.
14. Этапы моделирования.
15. Параметры задач.
16. Информация как научная категория. Система экономической информации в сельском хозяйстве.
17. Экономико-математический анализ оптимальных решений.
18. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры производства предприятия.

Критерий оптимальности.

19. Переменные модели оптимизации структуры производства предприятия.
20. Ограничения модели оптимизации структуры производства предприятия.
21. Математическая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
22. Развернутая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
23. Функции экспертной системы в СППР.
24. Состав экспертной системы.
25. Корпоративные (интегрированные) информационные системы по уровням управления, базовым функциям и операциям обработки информации.
26. Этапы процесса поиска информации. Методы информационного поиска.
27. Интеллектуальный анализ данных.
28. Виды имитационного моделирования. Популярные системы имитационного моделирования.
29. Системы искусственного интеллекта.
30. Архитектура функциональной СППР.

Примерная тематика рефератов и докладов

1. Эволюция подхода к принципам управления.
2. Школы научного управления
3. Современные системы управления проектами
4. Системы начального уровня
5. Системы дальнейшего управления
6. Эволюция управления как науки.
7. Этапы развития методов управления.
8. Базовые варианты схем управления.
9. Культура Управления.
10. Модель принятия и осуществления инвестиционных решений.

При выполнении индивидуальных заданий студентам необходимо представить работу, раскрывающую указанную тему в текстовом редакторе MS Word. Защита индивидуальных работ осуществляется в специально отведенное кафедрой время.

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателя. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть,

заключение или выводы, библиографический список. Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц.

Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

Примерные темы творческих проектов по разделу «Оптимизационные методы»

1. Мультимедийная презентация «Симплексный метод».
2. Мультимедийная презентация «Графический метод»
3. Мультимедийная презентация «Распределительная (транспортная) модель».
4. Мультимедийная презентация «Динамическое программирование».
5. Мультимедийная презентация «Параметрическое программирование».

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателем. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение или выводы, библиографический список.

Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц. Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

Примерные контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Возникновение и развитие средств и методов вычисления.
2. Сущность методов принятия и анализа решений.

3. Классификация современных методов.
 4. Методология разработки решений.
 5. Организация разработки решений.
 6. Процесс принятия управленческих решений.
 7. Подходы к принятию решений.
 8. Понятие модели и моделирования.
 9. Виды моделей применяемых при принятии решений.
 10. Процесс построения модели.
 11. Применение модели.
 12. Обзор общих моделей, применяемых в управлении:
 13. Классификация моделей.
 14. Этапы моделирования.
 15. Параметры задач.
 16. Информация как научная категория. Система экономической информации в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте.
 17. Экономико-математический анализ оптимальных решений.
 18. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры производства предприятия.
- Критерий оптимальности.
19. Переменные модели оптимизации структуры производства предприятия.
 20. Ограничения модели оптимизации структуры производства предприятия.
 21. Математическая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
 22. Развернутая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
 23. Функции экспертной системы в СППР.
 24. Состав экспертной системы.
 25. Корпоративные (интегрированные) информационные системы по уровням управления, базовым функциям и операциям обработки информации.
 26. Этапы процесса поиска информации. Методы информационного поиска.
 27. Интеллектуальный анализ данных.
 28. Виды имитационного моделирования. Популярные системы имитационного моделирования.
 29. Системы искусственного интеллекта.
 30. Архитектура функциональной СППР.

Оценочные средства для текущего контроля:

Тест по разделу: Процесс разработки, принятия и реализации решений

1. Решение — это:

- а) главный фактор взаимодействия управляющей и управляемой системы;
- б) воздействие на управляемую систему;
- в) действия, вносящие целесообразное изменение в поведение управляемой системы;
- г) план действий, воплощаемый в реальность;
- д) намерение менеджера изменить ситуацию и достичь определенных результатов.

2. Решение в общем виде представляет собой:

- а) любой результат мыслительной деятельности человека;
 - б) действия руководителя в рамках своих функций;
 - в) распоряжение руководителя, поддержанное коллективом;
 - г) выбор лучшей альтернативы.
3. Конкретная ситуация — это:
- а) реальное положение дел относительно провозглашенной цели;
 - б) набор реальных ситуаций в производственной или управленческой сфере деятельности, с которой организации приходится сталкиваться в процессе деятельности;
 - в) набор причин, которые мешают организациям продвигаться к намеченным целям;
 - г) фотография рабочего дня организации.
4. Информационное обеспечение разработки управленческого решения определяют:
- а) ценность информации, количество информации, личность менеджера;
 - б) форма представления информации, количество информации, полнота информации;
 - в) знания менеджера, использование техники, социально-психологическая обстановка;
 - г) полнота информации, качество информации, агрегация информации
 - д) человеческий фактор, ценность информации, полнота информации.
5. Методология разработки решения — это:
- а) логика, действия менеджера и команды;
 - б) цель и подходы метода разработки решения;
 - в) алгоритм разработки управленческого решения;
 - г) последовательность информационных операций;
 - д) совокупность методов анализа ситуаций.
6. Основное требование к управленческому решению:
- а) должно соответствовать действующему законодательству и уставным документам организации;
 - б) иметь четкую целевую направленность;
 - в) иметь параметры для внешнего и внутреннего контроля;
 - г) быть своевременным.

Оценочные средства для текущего контроля:

Тест по разделу: Модели и методы принятия оптимальных решений.

1. Что является предметом математического моделирования?
- A) Количественные характеристики экономических процессов и их взаимосвязей
 - B) Познание экономических явлений
 - C) совершенствование анализа
 - D) Развитие информационных технологий
2. Моделирование- это...
- A) Совокупность методов математического программирования
 - B) Мероприятие (система действий), объединенных единым замыслом и направлением к достижению какой-либо цели
 - C) Наука о методах исследования и отыскания наибольших и наименьших значений линейной функции
 - D) Процесс построения, изучения, применения моделей.
3. К экономико-математическим моделям относятся:

- A) Статистические
 - B) Балансовые
 - C) Оптимизационные
 - D) Математические
4. Расположите в правильной последовательности этапы моделирования:
- A) Сбор и обработка исходной информации
 - B) Построение развернутой матрицы экономико-математической задачи
 - C) Разработка структурной математической модели
 - D) Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности
 - E) Решение задачи на ЭВМ, анализ и корректировка решения
5. На какие категории делятся задачи моделирования?
- A) Прямые
 - B) Обратные
 - C) Кривые
 - D) Возвратные
6. От чего зависит результат решения в детерминированных моделях?
- A) От выходных данных
 - B) От случайных данных
 - C) От программированных данных
 - D) От входных данных
7. Как может совершаться процесс моделирования?
- A) Однократно
 - B) Двукратно
 - C) Трехкратно
 - D) Четырехкратно
8. Что собой представляет матрица в экономико-математической задаче?
- A) График
 - B) Диаграмма
 - C) Таблица
 - D) Схема

Тест по теме: «Оптимизационные методы»

1. Одним из этапов, который входит в решение задач линейного программирования является:
- a.-нахождение треугольника.
 - b.- построение вектора $C=(c_1; c_2)$.
 - c.-определение координаты точки минимума функции.
 - d.- определение вектора $C=(c_1; c_2)$.
2. Как называется задача линейного программирования, количество переменных которой равно:
- a.- геометрическая задача линейного программирования.
 - b.- графическая задача линейного программирования.
 - c.- двумерная задача линейного программирования.
 - d.- симплексная задача линейного программирования.
3. При нахождении задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации строя прямую _____ проходящую через прямоугольник решения:

a.- $c_1x_1+c_3x_3=h$

b.- $c_2x_2=h$

c.- $c_1x_1+c_2x_2+c_3x_3=h$

d.- $c_1x_1+c_2x_2=h$

4. Какие ограничения могут одновременно встречаться(знаки):

a.- $\geq, \leq, =$.

b.- \geq, \leq .

c.- $=$.

d.- $<, >, =$.

5. Если множество точек пересечения данных полуплоскостей- выпуклое, то областью допустимых решений является (2 правильных ответа):

a.- многоугольником решений.

b.- треугольником решений.

c.- вогнутое множество.

d.- выпуклое множество.

6. В общем виде двумерную задачу линейного программирования можно представить следующем образом:

a.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция F достигает \max .

b.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция F достигает \min .

c.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция F достигает 0.

d.- определить значение переменных x_1, x_2 , при которых линейная целевая функция $F < 0$.

7. Исходная задача линейного программирования состоит в нахождении такой точки многоугольника решений, в которой целевая функция F принимает:

a.- максимальное значение.

b.- минимальное значение.

c.- не изменяется.

d.- равно нулю.

8. Двумерные задачи линейного программирования обычно решаются:

a.- симплексным методом.

b.- общий метод.

c.- модифицированным методом.

d.- графический.

9. Область допустимых решений существует, когда.....

a.- область допустимых решений ограничена со всех сторон.

b.- область допустимых решений ограничена с какой-либо стороны.

c.- область допустимых решений не ограничена.

d.- область допустимых решений с двух сторон.

10. Множество S называется выпуклым, если для любых двух точек M и N этого множества:

a.- если точка M содержится в этом множестве.

b.- если точка N содержится в этом множестве.

c.- если обе точки M и N содержится в этом множестве.

d.- если ни одна из точек не содержится в этом множестве.

Перечень вопросов к экзамену

1. Задача математического программирования и ее математическая модель.
2. Задача линейного программирования (ЗЛП) и ее математическая модель.
3. Область допустимых решений ЗЛП с двумя переменными.
4. Градиент целевой функции, линия уровня ЗЛП с двумя переменными.
5. Алгоритм решения ЗЛП с двумя переменными графическим методом.
6. Общая задача линейного программирования; стандартный и канонический вид. Основные понятия.
7. Симплекс-таблица. Правила заполнения.
8. Симплекс-таблица. Правила выбора генерального столбца, генеральной строки и генерального элемента.
9. Симплекс-таблица. Правила перехода к новому допустимому базисному решению.
10. М-метод. Постановка задачи. Принципы.
11. М-метод. Правила перехода к новому допустимому базисному решению.
12. Соответствие между решением М-задачи и решением исходной ЗЛП.
13. Математическая модель ТЗ. Баланс ТЗ. Особенности решения ТЗ с неправильным балансом.
14. Опорное решение ТЗ. Поиск опорного решения методом северо-западного угла и методом наименьшей стоимости.
15. Проверка опорного решения ТЗ на оптимальность методом потенциалов.
16. Переход к новому решению ТЗ. Сдвиг по циклу.
17. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.
18. Классификация задач математического программирования.
19. Примеры задач математического программирования.
20. Постановка задачи линейного программирования и ее модель
21. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.
22. Методы решения задач линейного программирования.
23. Графический метод решения задачи линейного программирования
24. Сущность и принципы симплекс-метода.
25. Проблемы симплекс-метода. М-метод.
26. Двойственная задача; первая и вторая теоремы двойственности.

27. Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.
27. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
28. Транспортные задачи с дополнительными условиями.
29. Задачи, сводящиеся к транспортным.
30. Постановка задачи динамического программирования.
31. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.
32. Общая схема применения метода динамического программирования
33. Основные понятия теории игр.
34. Матричные игры.
35. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования.
36. Игры с природой.

2а) Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОБЩИЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РАБОТЫ	A (90-100%)	Работа (письменный ответ) полностью отвечает целям/задачам обучения по данному курсу
	B (82-89%)	Работа (письменный ответ) в основном отвечает целям/задачам обучения по данному курсу
	C (75-81%)	Работа (письменный ответ) отвечает отдельным целям/задачам обучения по данному курсу, однако имеет серьезные недостатки в отношении остальных целей/задач
	D (67-74%)	Работа (письменный ответ) не отвечает большинству или всем целям/задачам обучения по данному курсу
	E (60-67%)	Работа (письменный ответ) совершенно не соответствует/противоречит целям данного курса; и/или не достигла их
УСТНЫЙ ОТВЕТ	A	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ
	B	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна
	C	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала

	D	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен
	E	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме
РАБОТА С НОРМАТИВНОЙ БАЗОЙ	A	Умелая организация материала; отличное знание основных нормативных документов;
	B	Материал разумно отобран; продемонстрировано знание нормативной базы
	C	Продемонстрировано знание нормативных документов, однако могут быть допущены ошибки при ответе на заданный вопрос
	D	Продемонстрировано частичное знание нормативных документов, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
	E	Продемонстрировано слабое знание нормативных документов, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
РАБОТА В КОМАНДЕ	A	Обоснованное и оригинальное применение теоретических идей к анализу практического опыта, фактов и проблем, способность предлагать верные решения и убеждать других членов команды
	B	Достаточное применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, активное участие в выработке коллективного решения
	C	Удовлетворительное применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, частичное участие в выработке коллективного решения
	D	Слабое применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, делегирование значительной части работы другим членам команды
	E	Слабое применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, нежелание работать в команде
ОБЩИЕ УМЕНИЯ	A	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра общих умений, предусмотренных данным курсом и заданием
	B	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих умений
	C	Проявлено владение удовлетворительным спектром соответствующих умений
	D	Использованы отдельные общие умения; они применяются слабо или неадекватно
	E	Работа показывает недостаточную компетентность в области общих умений; крайне слабая работа

2б) Описание шкал оценивания

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Перечень вопросов для обсуждения
2.	Командное решение задач, поставленных преподавателем	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Практические ситуации по теме семинара
3.	Решение практических задач	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Практические ситуации по теме семинара
4.	Тест	Письменная работа, состоящая из тестовых заданий. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам.	Тесты к разделам
5.	Доклад	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по	Тематика докладов

		представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.	
6.	Контрольное тестирование	Письменная работа, состоящая из тестовых заданий	Тест по разделу
.	Экзамен	Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект билетов к экзамену

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

7.1. Основная литература

1. Галкина М.Ю. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ М.Ю. Галкина - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 89 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69544.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Галкина М.Ю. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ М.Ю. Галкина - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 89 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69544.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. С. Набатова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. - 292 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02699-3.

7.2. Дополнительная литература

1. Соловьева С.И. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Соловьева, Т.Т. Баланчук, Л.А. Литвинов- Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. - 173 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68789.html>.- ЭБС «IPRbooks»

2. Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум/ С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина- Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. -197с.- Режимдоступа: <http://www.iprbookshop.ru/52326.html>.-ЭБС «IPRbooks»

3. Заозерская Л.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум/ Л.А. Заозерская, А.А. Романова- Электрон. текстовые данные. - Омск: Омская юридическая академия, 2015. - 50 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49655.html>.- ЭБС «IPRbooks»

4. Джафаров К.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ К.А. Джафаров- Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 77 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45386.html>.- ЭБС «IPRbooks»

5. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации: учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Кочегурова. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 133 с. - (Серия: Университеты России).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система издательства «ЮРАЙТ».
2. iprbookshop.ru - ЭБС IPRbooks
3. Вопросы экономики (<http://www.vopreco.ru>)
4. Вестник финансового университета (<http://www.vestnik.fa.ru>)
5. Финансовый менеджмент (www.finman.ru)
6. Деньги и кредит (<http://www.cbr.ru>)
7. Коммерсант (<http://www.kommersnt.ru>)
8. Российский экономический журнал (<http://www.rej-guu.ru>)
9. Финансы и экономика (<http://www.finans.rushba.ru>)
10. Публикации по экономике и финансам (<http://www.finansy.ru>)
11. Сайт издательства Экономическая школа (электронные версии учебников издательства в свободном доступе, экономический словарь, биографии экономистов и другие материалы) (<http://www.economicus.ru>)
12. Мониторинг экономических показателей (<http://www.budgetfr.ru>)
13. Росбизнесконсалтинг (<http://www.rbc.ru>)
14. Федеральная служба статистики (Росстат) (<http://www.gks.ru>)
15. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (www.consultant.ru)

16. Справочная правовая система «Гарант» (www.garant.ru)

www.Math-Net.ru – доступ к математическим журналам Отделения математики РАН
<http://en.wikipedia.ru> – интернет-энциклопедия <http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике <http://eqworld.ipmnet.ru> – решение различных типов уравнений <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk> – статьи по истории математики

8. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- повторный просмотр конспекта лекции перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- подготовка к лабораторному занятию – 30-40 минут.

В ходе *лекционных занятий* рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;
- желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся полезно изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета, ответить на контрольные вопросы. В течение лабораторного занятия студенту следует выполнять задания, выданные преподавателем.

Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Рекомендуется, вместо простого «заучивания» материала добиться *понимания* изучаемой темы. С этой целью после изучения очередного параграфа следует выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала повторить основные сведения по теме задания. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов и тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету и образцы тестовых материалов, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие следующего ПО: OS Windows, Microsoft Office (не ниже 2007), Google Chrome, Adobe Acrobat Reader; наличие электронной почты, программное обеспечение ELEARNING SERVER 4G.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Для успешного проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования. Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой (проектор, акустическая система). Для проведения практических занятий требуется компьютерная аудитория, оснащенный проектором, экраном и ПК, подключенными к сетям INTERNET и INTRANET. ПК должны быть обеспечены необходимыми для обучения лицензионными программными продуктами, а также быть снабжены портами USB 2.0 для экспорта информации на цифровые носители.