

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель УЛАОП


подпись Сталькина У.М.
ФИО
« 31 » августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


подпись Перов С.Н.
ФИО
« 31 » августа 2020 г.



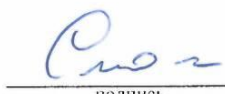
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

название дисциплины

Направление подготовки	<u>38.03.05 Бизнес-информатика</u>
Профиль подготовки	<u>Корпоративные информационные системы</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Год начала подготовки по программе	<u>2020</u>
Форма(ы) обучения	<u>очная</u>
Кафедра	<u>прикладной математики и эконометрики</u>

Руководитель
образовательной программы


подпись Смольников С.Д.
ФИО
« 31 » августа 2020 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и эконометрики
/протокол заседания № 1 от 26.08.2020/

Заведующий кафедрой


подпись Перов С.Н.
ФИО

Самара
2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Планируемые результаты освоения ОПОП ВО
<i>Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. (ПК-18)</i>	
Знает:	Основные математические методы оптимизации для обработки, и анализа информации
Умеет:	Применять основные математические методы оптимизации для обработки, и анализа информации
Владеет:	Навыками обработки и анализа информации с помощью математических методов оптимизации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Индекс дисциплины по учебному плану	Курс, семестр изучения дисциплины (очная форма обучения)
Б1.В.03	Курс 2 , семестр 4

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины,

в т.ч. контактной (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы студентов

Виды учебной работы	Объем, часов/ЗЕТ		Распределение по семестрам* (очная/заочная форма обучения)			
	очная форма обучения	заочная форма обучения				
Контактная работа, в т.ч.:	54	-				
Лекции (Л)	18	-				
Практические занятия (ПЗ)	36	-				
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Самостоятельная работа (СР)	90	-				
Контроль - зачет	-	-				
Итого объем дисциплины	144/4	-				

*Указывается, если обучение по дисциплине ведется в течение нескольких семестров

Объем дисциплины по тематическим разделам и видам учебных занятий

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)			
	Л	ПЗ	ЛР	СР
Введение в дисциплину. Основные понятия математического программирования. Основы линейного программирования (ЗЛП)	3	8	-	10
Транспортная задача	2	6	-	10

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)			
Задачи динамического программирования	3	6	-	10
Элементы целочисленного программирования	2	4	-	12
Сетевое планирование.	3	4	-	18
Равновесное состояние как критерий оптимальности. Балансовые модели.	3	4	-	16
Учет взаимодействия сторон. Применение теории игр	2	4	-	14
Всего	18	36	-	90

Содержание тематических разделов дисциплины

Наименование раздела	Содержание раздела
Введение в дисциплину. Основные понятия математического программирования. Основы линейного программирования (ЗЛП)	Понятие и критерии оптимальности при анализе и обработке информации в социально-экономических исследованиях. Классификация математических методов оптимизации. Математическое программирование как основной инструмент оптимизации целевых показателей при учете ограничений на ресурсы. Различные формы стандартных моделей, стандартные методы решения ЗЛП: графический метод и симплекс метод. Понятие и построение двойственной задачи. Применение линейных задач для анализа и содержательной интерпретации выбора оптимального решения.
Транспортная задача	Постановка задачи с критерием оптимальности – минимизация затрат. Модели транспортных задач при анализе информации о распределении, их основные свойства. Нахождение начального/опорного решения. Методы формирования начального плана и методы улучшения решения транспортной задачи. Распределительный метод. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи.
Задачи динамического программирования	Динамическое программирование, как оптимизация с учетом поэтапного изменения. Принципы оптимальности. Функциональное уравнение Беллмана. Задача о кратчайшем пути. Задача о распределении инвестиций.
Элементы целочисленного программирования	Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры целочисленных моделей при анализе информации о дискретных целочисленных множествах. Методы решения задач целочисленного программирования (метод Гомори, метод ветвей и границ). Понятие о приближенных методах.
Сетевое планирование.	Сеть проекта. Методы теории графов для выбора и анализа алгоритма последовательности работ. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.
Равновесное состояние как критерий опти-	Определение балансовой модели как оптимальной. Линейная балансовая модель. Решение балансовых уравнений с помощью обратной матрицы.

Наименование раздела	Содержание раздела
мальности. Балансовые модели.	Коэффициенты полных затрат.
Учет взаимодействия сторон. Применение теории игр	Игра как математическая модель взаимодействия сторон или конфликта. Основные понятия теории игр для систематизации и анализа информации. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии, применение в ходе анализа информации и содержательной интерпретации взаимодействия сторон в социально-экономических задачах.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Образовательные технологии

Наименование технологий	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
Проблемное обучение	Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой самостоятельности обучающихся.	Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Концентрированное обучение	Погружение обучающихся в определенную предметную область, возможности которого заложены в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определенной предметной области без увеличения трудоемкости соответствующих дисциплин.	Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Развивающее обучение	Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учетом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни.	Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учетом зоны ближайшего развития.
Активное, интерактивное обучение	Всемерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных	Методы социально-активного обучения с учетом индивидуального социального опыта и

Наименование технологий	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
	форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств, уверенности в своей успешности.	особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Рефлексивное обучение	Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию.	Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид занятий (<i>лекции, практические занятия, лабораторные работы и т.д.</i>), форма промежуточной аттестации	Применяемые дистанционные образовательные технологии
Лекции	ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle
Практические занятия	ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle, ДОТ 8 работа с электронными обращениями обучающихся: рассылка заданий, проверка письменных работ
Зачет	ДОТ 4 Moodle, ДОТ 8 работа с электронными обращениями обучающихся: рассылка заданий, проверка письменных работ

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная литература, в том числе:

Основная:

1. Методы принятия оптимальных решений : учебное пособие / Р.М. Безбородникова, С.Т. Денисова, Т.А. Зеленина и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет ; под ред. А.Г. Реннера. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 245 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 220-222. - ISBN 978-5-7410-1562-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469360>
2. Новиков, А.И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах : учебное пособие / А.И. Новиков, Т.И. Солодка. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 285 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01380-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45409>
3. Мендель, А.В. Модели принятия решений : учебное пособие / А.В. Мендель. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-

- 01894-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173>
4. Бережная, О.В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие / О.В. Бережная, Е.В. Бережная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 171 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457872>
 5. Гладких, Б.А. Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики : учебное пособие / Б.А. Гладких ; под ред. Н.И. Шидловской. - Томск : Издательство "НТЛ", 2012. - Ч. 3. Теория решений. - 280 с. - ISBN 978-5-89503-515-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200942>

Дополнительная:

1. Ренин, С.В. Методы оптимизации. Сборник задач и упражнений / С.В. Ренин, Н.Д. Ганелина. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 52 с. - ISBN 978-5-7782-1688-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228982>
2. Казанская, О.В. Модели и методы оптимизации: Практикум : учебное пособие / О.В. Казанская, С.Г. Юн, О.К. Альсова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7782-1983-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=22884>
3. Круталевич, М.Г. Формирование управленческих решений на муниципальном уровне управления : учебно-методическое пособие / М.Г. Круталевич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 159 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7410-1325-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439225>

Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Office Professional Plus 2007
2. СДО Moodle
3. Microsoft Windows 7 Professional x64 RUS

Профессиональные базы данных:

1. Росстат <http://www.gks.ru>

Информационные справочные системы:

1. <https://www.matburo.ru>
2. <http://www.consultant.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, в том числе мебелью для преподавателя дисциплины, учебной доской, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, компьютер, звуковые колонки, интерактивная доска).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Основной целью практических (в т.ч. лабораторные) занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов, выполнения заданий и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, дополняется работой с тестирующими системами, с профессиональными базами данных.

Методы проведения аудиторных занятий:

- лекции, реализуемые через изложение учебного материала под запись с сопровождением наглядных пособий;

- практические занятия, во время которых студенты выступают с докладами по заранее предложенным темам и дискуссионно обсуждают их между собой и преподавателем; решаются практические задачи (в которых разбираются и анализируются конкретные ситуации) с выработкой умения формулировать выводы, выявлять тенденции и причины изменения социальных явлений; проводятся устные и письменные опросы (в виде тестовых заданий) и контрольные работы (по вопросам лекций и практических занятий), проводятся деловые игры.

Лекции – есть разновидность учебного занятия, направленная на рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Основными целями лекции являются системное освещение ключевых понятий и положений по соответствующей теме, обзор и оценка существующей проблематики, ее методологических и социокультурных оснований, возможных вариантов решения, дача методических рекомендаций для дальнейшего изучения курса, в том числе литературы и источников. Лекционная подача материала, вместе с тем, не предполагает исключительную активность преподавателя. Лектор должен стимулировать студентов к участию в обсуждении вопросов лекционного занятия, к высказыванию собственной точки зрения по обсуждаемой проблеме.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности студентов в исследовании изучаемых вопросов и приобретение умений и навыков. Практические занятия традиционно проводятся в форме обсуждения проблемных вопросов в группе при активном участии студентов, они способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и

сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы студентов, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. На практических занятиях студенты учатся работать с научной литературой, четко и доходчиво излагать проблемы и предлагать варианты их решения, аргументировать свою позицию, оценивать и критиковать позиции других, свободно публично высказывать свои мысли и суждения, грамотно вести полемику и представлять результаты собственных исследований.

При проведении практических занятий преподаватель должен ориентировать студентов при подготовке использовать в первую очередь специальную научную литературу (монографии, статьи из научных журналов).

Результаты работы на практических занятиях учитываются преподавателем при выставлении итоговой оценки по данной дисциплине. На усмотрение преподавателя студенты, активно отвечающие на занятиях, и выполняющие рекомендации преподавателя при подготовке к ним, могут получить повышающий балл к своей оценке в рамках промежуточной аттестации.

Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

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

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

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

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

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические указания для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, готовиться и активно участвовать в практических занятиях, самостоятельно работать с рекомендованной литературой. Изучение дисциплины целесообразно начать со знакомства с программой курса, чтобы четко представить себе объем и основные проблемы курса. Прочитав соответствующий раздел программы, и установив круг тем, подлежащих изучению, можно переходить к работе с конспектами лекций и учебником. Конспект лекций должен содержать краткое изложение основных вопросов курса. В лекциях преподаватель, как правило, выделяет выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, разногласия ученых, обосновывает наиболее убедительную точку зрения. Необходимо записывать методические советы преподавателя, названия рекомендуемых им изданий. Не нужно стремиться к дословной записи лекций. Для того чтобы выделить главное в лекции и правильно ее законспектировать, полезно заранее просмотреть уже пройденный лекционный материал, для более полного и эффективного восприятия новой информации в контексте уже имеющихся знаний, приготовить вопросы лектору. Прочитав свой конспект лекций, следует обратиться к материалу учебника.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Работа с литературой

При изучении дисциплины студенты должны серьезно подойти к исследованию учебной и дополнительной литературы. Данное требование особенно важно для подготовки к практическим занятиям.

Особое внимание студентам следует обратить на соответствующие статьи из научных журналов. Данные периодические издания представлены в читальном зале Университета. Для поиска научной литературы по дисциплине студентам также следует использовать каталог Электронной научной библиотеки: eLIBRARY.RU, ЭБС «Университетская библиотека Online».

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов определяется текущим контролем. Студент имеет право ознакомиться с ним.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;

- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Планируемые результаты обучения по дисциплине / Планируемые результаты освоения ОПОП ВО		Показатели оценивания
<i>Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. (ПК-18)</i>		
Знает:	Основные математические методы оптимизации для обработки, и анализа информации	Блок 1 контрольного задания выполнен корректно
Умеет:	Применять основные математические методы оптимизации для обработки, и анализа информации	Блок 2 контрольного задания выполнен корректно
Владеет:	Навыками обработки и анализа информации с помощью математических методов оптимизации	Блок 3 контрольного задания выполнен корректно

Типовое контрольное задание

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

- 1.1. Линейное программирование применяется для:
 - А) построения «стратегической линии» развития
 - Б) организации горизонтальных взаимодействий при управлении проектами
 - В) анализа программ в матричных структурах
 - Г) оптимального распределения ограниченных ресурсов
- 1.2. Задача линейного программирования решается графическим способом, если в задаче
 - А) одна переменная
 - Б) две переменные
 - В) три переменные
 - Г) четыре переменные
- 1.3. Областью допустимых решений задачи линейного программирования является
 - А) вся плоскость
 - Б) круг
 - В) выпуклый многоугольник
 - Г) координатные оси
- 1.4. Максимум или минимум целевой функции находится
 - А) в начале координат
 - Б) на сторонах выпуклого многоугольника решений
 - В) внутри выпуклого многоугольника решений
 - Г) в вершинах выпуклого многоугольника решений
- 1.5. Двойственный симплекс-метод удобно применять для решения

- А) транспортной задачи
- Б) производственной задачи
- В) любой задачи линейного программирования

1.6. На очередной итерации симплекс-метода сначала выбирается

- А) разрешающая строка
- Б) разрешающий элемент
- В) разрешающий столбец
- Г) разрешающая строка и разрешающий столбец

1.6. Транспортная задача является задачей программирования

- А) динамического
- Б) нелинейного
- В) линейного
- Г) целочисленного
- Д) параметрического

1.7. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется

- А) замкнутой
- Б) закрытой
- В) сбалансированной
- Г) открытой
- Д) незамкнутой

1.8. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят

- А) фиктивный пункт производства
- Б) фиктивный пункт потребления
- В) изменения структуры не требуются

1.9. Методы теории игр предназначены для решения задач

- А) с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности +
- Б) с полностью детерминированными условиями
- В) статистического моделирования

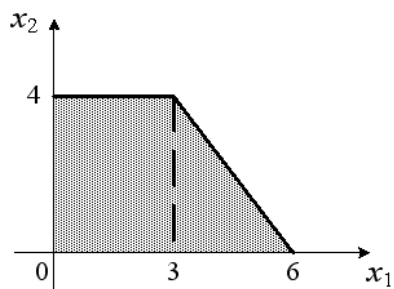
1.10. Нижняя цена игры – это

- А) максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии +
- Б) гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока

В) минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Область допустимых решений задачи оптимизации целевой экономической функции стандартным методом линейного программирования имеет вид:



Установить соответствие между следующими понятиями и их числовыми значениями

- А) Максимальное значение целевой функции $z = 3x_1 + 5x_2$ равно...
- Б) Значение целевой функции $z = 3x_1 + 5x_2$ в угловой точке (0,4) равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1) | 29 | 2) | 31 |
| 3) | 27 | 4) | 20 |

2.2. Пользуясь стандартной оптимальной математической моделью межотраслевого баланса

в макроэкономике $X = AX + Y$, найти конечный продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех отрас-

лей, если известны объем совокупных продуктов каждой отрасли $X = \begin{pmatrix} 500 \\ 400 \\ 600 \end{pmatrix}$ и матрица

коэффициентов прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$

2.3 . Выбрать среди этих транспортных задач все закрытые .

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	35	41	20
31	10	7	6	8
49	5	6	5	4
38	8	7	6	7

1).

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

3).

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	33	41	20
31	10	7	6	8
50	5	6	5	4
38	8	7	6	7

2).

2.4. Пользуясь математической моделью транспортной задачи выбрать метод получения начального плана перемещения, вычислить и записать соответствующие ему затраты

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	35	41	20
31	10	7	6	8
49	5	6	5	4
38	8	7	6	7

Затраты составляют _____

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

2.5. Найти и записать цену игры, заданной платежной матрицей _____

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 30 мин

3.1. Решить задачу линейного программирования посредством Excel.

Совет директоров фирмы рассматривает предложение по наращиванию производственных мощностей для увеличения выпуска однородной продукции на четырех предприятиях, принадлежащих фирме. Для модернизации предприятий совет директоров инвестирует средства в объеме 250 млн. р. с дискретностью 50 млн. р. Прирост выпуска продукции зависит от выделенной суммы, его значения представлены предприятиями и содержатся в таблице. Найти распределение инвестиций между предприятиями, обеспечивающее фирме максимальный прирост выпуска продукции, причем на одно предприятие можно осуществить только одну инвестицию.

Инвестиции, млн.р.	Прирост выпуска продукции, млн.р.			
	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 3	Предприятие 4
50	4	6	5	3
100	8	9	7	10
150	20	19	20	18
200	32	33	31	34
250	37	38	39	40

Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:

Предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т.п.);

Фиксацию времени получения задания студентом.

2. Контрольные действия включают:

Контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);

Контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.

3. Оценочные действия включают:

Восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием.

Оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале.

Подведение итогов оценки компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{3},$$

где P_i – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

**Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации
(сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)**

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
От 0 до 36	Не сформирована.	Неудовлетворительно (не зачтено)	F (не зачтено)
«Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине, необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции.			
От 37 до 49	Уровень владения компетенцией недостаточен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Неудовлетворительно (не зачтено)	FX (не зачтено)
«Условно неудовлетворительно» контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции.			
От 50 до 59	Уровень владения компетенцией посредственен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Удовлетворительно (зачтено)	E (зачтено)
«Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
От 60 до 69	Уровень владения компетенцией удовлетворителен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Удовлетворительно (зачтено)	D (зачтено)
«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
От 70 до 89	Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Хорошо (зачтено)	C (зачтено)
«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые и			

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
ситуативные профессиональные задачи.			
От 90 до 94	Уровень владения компетенцией высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Отлично (зачтено)	В (зачтено)
«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания содержат одну-две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.			
От 95 до 100	Уровень владения компетенцией превосходный для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Отлично (зачтено)	А (зачтено)
«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают как на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, способности разрабатывать новые решения.			

1. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**Вариант 2****БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ****Выбрать ОДИН вариант ответа**

1.1. Под обоснованием принятия оптимального решения понимают

- А) применение формализованных методов
- Б) доказательство соответствия полученного решения заданным критериям и реальным ограничениям

- В) составление программы для компьютерной реализации решения

- Г) применение неформализованных методов

1.2. Задача линейного программирования может иметь

- А) только единственное решение
- Б) только два решения
- В) бесчисленное множество решений или ни одного решения
- Г) одно решение, бесчисленное множество решений или ни одного решения

1.3. К каким математическим моделям относится задача оптимизации: «Найти максимум функции $z = 2x + y$ при условии $x + y^2 \leq 11$ »

- А) Задача линейного программирования
- Б) Задача нелинейного программирования
- В) Задача целочисленного программирования
- Г) Задача динамического программирования

1.4. Выбрать несколько вариантов ответа

Какой метод оптимизации можно применить, чтобы найти максимум целевой функции

$z = x + y^2$ при условии $x + y = 11$

- А) Графический метод
- Б) Симплекс метод
- В) Метод Лагранжа
- Г) Подстановкой свести задачу к поиску экстремума функции одной переменной

1.5. Заполнить пропуск

Транспортная задача оптимизации затрат является задачей _____ программирования

- А) динамического
- Б) нелинейного
- В) линейного
- Г) целочисленного
- Д) параметрического

1.6. **Закончить фразу:** Итерации симплекс-метода заканчиваются, если

- А) элементы разрешающей строки неотрицательны
- Б) элементы строки оценок целевой функции неотрицательны
- В) элементы разрешающего столбца неотрицательны
- Г) разрешающая строка и разрешающий столбец неотрицательны

1.7. Закончить фразу

Транспортная задача оптимизации распределения продукции предприятия представленная таблицей является _____

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	33	41	20
31	10	7	6	8
50	5	6	5	4
38	8	7	6	7

- А) закрытой
 Б) открытой
 В) незамкнутой

Выбрать ОДИН вариант ответа

1.8. При оптимизации целочисленных целевых функций с учетом ограничений по переменным применяют

- А) Метод Лагранжа
 Б) Метод отсечений Гомори
 В) Метод потенциалов
 Г) Методы с использованием сетевых графов

1.9. Сетевая модель работ – это

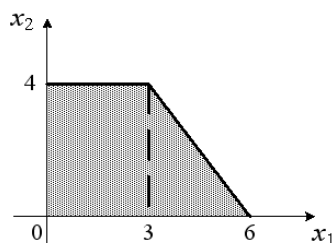
- А) балансовая модель;
 Б) оптимизационная экономико-математическая модель, основанная на теории графов;
 Г) многокритериальная модель;
 Д) оптимизационная экономико-математическая модель, основанная на теории игр.

1.10. Нижняя цена матричной игры, с заданной платежной матрицей вида A_{ij} , определяется по формуле

- А) $\max (\min A_{ij})$
 Б) $\min (\max A_{ij})$
 В) $\max (\max A_{ij})$
 Г) $\min A_{ij}$

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Для анализа и обработки информации об ограничениях на ресурсы используют графическое представление области допустимых решений. При оптимизации целевой экономической функции дохода для выпуска двух видов продукции x_1 и x_2 при ценах 10 и 12 д.е. за ед. продукции ограничения имеют вид:



Установить соответствие между следующими понятиями и их числовыми значениями

- А) Максимальное значение целевой функции дохода $z = 10x_1 + 12x_2$ равно...
 Б) Значение целевой функции дохода $z = 10x_1 + 12x_2$ в угловой точке области допустимых планов (0,4) равно ...

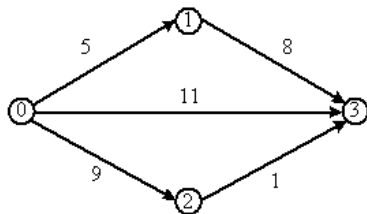
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|----|----|-----|
| 1) | 60 | 2) | 48 |
| 3) | 78 | 4) | 108 |

2.2. Пользуясь стандартной оптимальной балансовой математической моделью анализа информации о распределении продукции между производством и потреблением для трех отраслей в макроэкономике $X = AX + Y$, найти конечный продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех отраслей, если известны объем совокупных продуктов отраслей $X = \begin{pmatrix} 600 \\ 400 \\ 500 \end{pmatrix}$ и матрица коэф-

фициентов прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$

2.3. При анализе информации о возможных работах по некоторому проекту используются модели графов. Для сетевого графика работ, изображенного на рисунке длина критического пути равна _____. Содержательно интерпретировать о результат.



2.4. Пользуясь математической моделью оптимизации затрат транспортной задачи методом северо-западного угла получить начального план распределения, вычислить и записать соответствующие ему затраты

Мощности производит еля	Мощности потребителей			
	25	45	40	40
30	10	4	6	4
50	5	6	5	3
70	4	5	3	5

Затраты составляют _____

2.5. Инструментами теории игр найти оптимальное взаимодействие - цену игры, заданной финансовой матрицей результатов $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 6 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 30 мин

3.1. Предприятие планирует реализацию своей продукции на рынках, учитывая возможные варианты покупательского спроса Π_j , $j=1, 2, 3, 4$ (низкий, средний, высокий, очень высокий). На

предприятию разработано три стратегии сбыта товаров A_1, A_2, A_3 . Объем товарооборота (ден.ед.), зависящий от стратегии и покупательского спроса, представлен в таблице.

A_j	Варианты покупательского спроса Π_j			
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	30	10	20	25
A_2	50	70	10	25
A_3	25	35	40	60

Известны возможные состояния покупательского спроса, которые описываются соответственно вероятностями $q_1=0,3, q_2=0,2, q_3=0,4, q_4=0,1$. Необходимо найти стратегию сбыта, максимизирующую средний товарооборот предприятия. При этом использовать два критерия оптимальности. Содержательно проинтерпретировать результаты, обосновать выбор оптимальной стратегии.

Вариант 3

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1.1. К стохастическим методам, применяемым в процессе оптимизации решений, относятся

- А) балансовый метод
- Б) методы многокритериальной оптимизации
- В) корреляционно-регрессионный анализ
- Г) нелинейное программирование

1.2. Для применения графического метода решения Задача линейного программирования должна быть сформулирована в

- А) стандартной форме
- Б) матричной форме
- В) канонической форме
- Векторной форме

1.3. К каким математическим моделям относится задача оптимизации: «Найти максимум функции $z = x + 4y$ при условии $x + y \leq 11$ »

- А) Задача линейного программирования
- Б) Задача нелинейного программирования
- В) Задача целочисленного программирования
- Г) Задача динамического программирования

1.4. **Выбрать ВСЕ правильные ответы**

Какие методы можно применить, чтобы найти максимум целевой функции $z = xy$ при условии $x + y = 11$

- А) Графический метод
- Б) Метод Лагранжа
- В) Симплекс метод
- Г) Метод сведения к поиску экстремума функции одной переменной

1.5. **Заполнить пропуск.** При оптимизации затрат в модели транспортной задачи метод потенциалов применяется для получения _____ плана

- А) оптимального плана
- Б) начального плана
- В) окончательного

Г) текущего

1.6. **Закончить фразу:** Для применения симплекс-метода при решении оптимизационных задач линейного программирования они должны быть сформулированы и записаны в

- А) стандартной форме
- Б) матричной форме
- В) канонической форме
- Г) векторной форме

1.7 . Выбрать среди этих транспортных задач все **открытые**.

А).

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	35	41	20
31	10	7	6	8
49	5	6	5	4
38	8	7	6	7

Б)

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	33	41	20
31	10	7	6	8
50	5	6	5	4
38	8	7	6	7

В).

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

1.8. При оптимизации плановых сроков работ по этапам проекта используют

- А) Метод Лагранжа
- Б) Метод отсечений Гомори
- В) Метод потенциалов
- Г) Методы с использованием сетевых графов

1.9. Матрица инцидентности графа – это

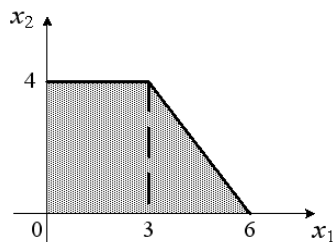
- А) матрица, характеризующая отношение вершин графа;
- Б) матрица, характеризующая отношение ребер и вершин графа, однозначно определяющая граф;
- Г) матрица, характеризующая количество ребер графа;
- Д) матрица, характеризующая количество вершин графа.

1.10. Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей A_{ij} , определяется по формуле

- А) $\max (\min A_{ij})$
- Б) $\min (\max A_{ij})$
- В) $\max (\max A_{ij})$
- Г) $\max A_{ij}$

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Для анализа и обработки информации об ограничениях на ресурсы используют графическое представление области допустимых решений. При оптимизации целевой экономической функции дохода ограничения для выпуска двух видов продукции x_1 и x_2 при ценах 15 и 12 д.е. имеют вид



Установить соответствие между следующими понятиями и их числовыми значениями

А) Максимальное значение целевой функции дохода $z = 15x_1 + 12x_2$ равно...

Б) Значение целевой функции $z = 15x_1 + 12x_2$ в угловой точке $(6,0)$ равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

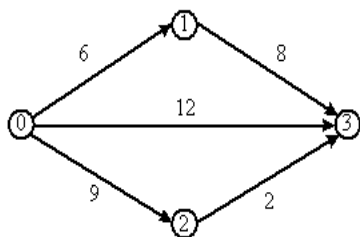
- | | | | |
|----|----|----|-----|
| 1) | 60 | 2) | 93 |
| 3) | 48 | 4) | 108 |

2.2. Пользуясь стандартной оптимальной балансовой математической моделью обработки и анализа информации о распределении продукции между производством и потреблением для трех отраслей в макроэкономике $X = AX + Y$, найти конечный продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех

отраслей, если известны объем совокупных продуктов отраслей $X = \begin{pmatrix} 400 \\ 400 \\ 600 \end{pmatrix}$ и матрица коэффици-

ентов прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,1 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$

2.3. При анализе информации о возможных работах по некоторому проекту используются модели графов. Для сетевого графика работ, изображенного на рисунке длина критического пути равна ____ Содержательно интерпретировать результат.



2.4. Пользуясь математической моделью оптимизации затрат транспортной задачи методом наименьшего тарифа (стоимости) получить начальный план поставок, вычислить и записать соответствующие ему затраты

Мощности производителя	Мощности потребителей			
	25	45	40	40
30	10	4	6	4
50	5	6	5	3

70	4	5	3	5
----	---	---	---	---

Затраты составляют _____

- 2.5. Инструментами теории игр найти оптимальное взаимодействие - цену игры, заданной финансовой матрицей результатов $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 6 \\ 4 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 30 мин

3.1. Предприятие планирует реализацию своей продукции на рынках, учитывая возможные варианты покупательского спроса P_j , $j=1, 2, 3, 4$ (низкий, средний, высокий, очень высокий). На предприятии разработано три стратегии сбыта товаров A_1, A_2, A_3 . Объем товарооборота (ден.ед.), зависящий от стратегии и покупательского спроса, представлен в таблице.

A_j	Варианты покупательского спроса P_j			
	P_1	P_2	P_3	P_4
A_1	60	30	20	40
A_2	50	70	20	25
A_3	25	35	40	60

Известны возможные состояния покупательского спроса, которые описываются соответственно вероятностями $q_1=0,4$, $q_2=0,2$, $q_3=0,3$, $q_4=0,1$. Необходимо найти стратегию сбыта, максимизирующую средний товарооборот предприятия. При этом использовать два критерия оптимальности. Содержательно проинтерпретировать результаты, обосновать выбор оптимальной стратегии.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1. Теоретический отчет по темам дисциплины

Написать теоретический отчет по теме № варианта

Объем 3-4 стр А4. Привести пример с расчетами и таблицами, указать четкие ссылки на интернет ресурсы. Использовать ЭБС Библиоклуб.

Пример правильных ссылок: 1. Математические методы и модели исследования операций: учебник / под ред. В.А. Колемаев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 592 с.: ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>

Варианты тем для теоретического отчета

1. Сущность методов оптимизации. Понятие экономико-математической модели, ее переменные и параметры. Основные термины и понятия.
2. Классификация основных методов принятия оптимальных решений
3. Правила и схемы принятия решений на основе математической теории игр: Матрица решений. Критерии выбора.
4. Принятие решений в условиях неопределенности: минимакс, максимин, максимах, критерий Гурвица
5. Принятие решений в условиях определенности. Использование вероятностей. Оптимизация математического ожидания. Чувствительность решения к изменению вероятностей.

6. Применение теории графов для принятия оптимальных решений. Основные термины и понятия теории графов.
7. Расстояния в графах. Задача о кратчайшем пути. Остов наименьшего веса.
8. Понятие сетевого графа. Сетевое планирование, сетевой график работ.
9. Основные термины и понятия задачи динамического программирования. Критерий Беллмана.
10. Метод потенциалов, как метод улучшения начального плана. Особенности решения открытых транспортных задач.

Шкала и критерии оценки теоретического отчета

Критерии	Показатели	Баллы
2. Степень раскрытия сущности вопроса.	- наличие правильных формул математической модели. - правильно указано социально-экономическое содержание переменных и параметров модели. - примеры соответствуют модели.	Макс. - 60 баллов
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по теме; Обязательное использование источников http://biblioclub.ru - привлечение новых работ (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	Макс. - 20 баллов
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и логичность изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом; - соблюдение требований к объему работы; - использование информационных технологий.	Макс. - 20 баллов

Теоретический отчет оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 71 – 85 баллов – «хорошо»;
- 51 – 70 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 50 баллов – «неудовлетворительно».

2.2. Контрольная работа № 1 «Экономико-математические модели»

Образец варианта

№1. Линейное программирование. Найти максимальное значение функции

$F = x_1 - x_2$ при ограничениях $x_1 \leq 2$; $x_1 + x_2 \leq 3$; $x_1 \geq 0$; $x_2 \geq 0$. Сделать графическую иллюстрацию ЗЛП

$$q = \frac{p+7}{p+1}$$

№2. Функции спроса и предложения. Даны функции спроса $s=0,2p+1$, где p – цена товара. Найти точку равновесия и изобразить на графике

№3. Производственные функции. Производственная функция задается как $Y = K^{0,4} L^{0,6}$, где K – капитал, L – труд. Вычислить Среднюю производительность и предельный продукт труда $\frac{\partial Y}{\partial L}$ при $K = 36$, $L = 9$

№4. Функции полезности. Задача нелинейного программирования. Функция полезности потребителя имеет вид $u = \sqrt{xy}$. Цена на благо x равна 10, на благо y равна 4, доход потребителя равен 500. Найти оптимальный набор благ потребителя. Изобразить линию уровня максимума полезности и бюджетное множество...

№5. Коэффициенты эластичности. Для мультипликативной производственной функции $Y = 2K^{0,57}L^{0,64}$ вычислить коэффициент эластичности по труду

2.2. Контрольная работа №2 «Методы оптимизации»

№1. Транспортная задача

Составить 2мя методами минимального элемента и северо-западного угла первичный план перевозок для транспортной таблицы и улучшить его методом потенциалов

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	42	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

№2 . Теория игр: матричные игры. Найти решение матричной игры, заданной платежной матрицей $(a_{ij}) = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ в чистых или смешанных стратегиях

№3. Балансовые модели. По уравнению Леонтьева $X=AX+Y$ найти конечный

продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для трех отраслей, если известны объем совокупных

продуктов отраслей $X = \begin{pmatrix} 600 \\ 400 \\ 600 \end{pmatrix}$ и матрица прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$.

Критерии и шкала оценки выполнения контрольных работ в виде набора задач

Критерии	Максимальное количество баллов
При выполнении заданий приводятся верные основные теоретические положения и формулы	5 баллов
Правильно выполнены расчеты	5 баллов
Правильно построены графики	3 баллов
Оформление соответствует традиционным для учебных и методических пособий записям	2 баллов
Итого	15 баллов

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 14 – 15 баллов – «отлично»;
- 11-13 – «хорошо»;
- 7-12 – «удовлетворительно»;
- менее 7 – «неудовлетворительно».

2.4. Типовые задания для самостоятельной работы

2.4.1. Элементы математического программирования

Задания выполняются из пунктов 2.1.-2.2. Приложения к Рабочей программе

2.4.2. Выбор оптимальной стратегии в условиях определенности и неопределенности. Игры с природой.

Задание. Фирма планирует реализацию своей продукции на рынках, учитывая возможные варианты покупательского спроса Π_j , $j=1, 2, 3, 4$ (низкий, средний, высокий, очень высокий). На предприятии разработано три стратегии сбыта товаров A_1, A_2, A_3 . Объем товарооборота (ден.ед.), зависящий от стратегии и покупательского спроса, представлен в таблице.

A_j	Варианты покупательского спроса Π_j			
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	$30 + N$	10	20	$25 + N/2$
A_2	50	$70 - N$	$10 + N/2$	25
A_3	$25 - N/2$	35	40	$60 - N$

Известны возможные состояния покупательского спроса, которые описываются соответственно вероятностями $q_1=0,3$, $q_2=0,2$, $q_3=0,4$, $q_4=0,1$. Необходимо найти стратегию сбыта, максимизирующую средний товарооборот фирмы. При этом использовать критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Байеса.

2.4.3. Элементы сетевого планирования. Образцы заданий на сетевые графы.

Задача 1. Постройте сетевую модель разработки и производства станков, используя упорядоченные работы из табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные задачи 1

Работа	Непосредственно предшествующие работы	Время, ед. времени
A – составление сметы затрат	–	3
B – согласование оценок	A	6
C – покупка собственного оборудования	B	1
D – подготовка конструкторских проектов	B	2
E – строительство основного цеха	D	1
F – монтаж оборудования	C, E	5
G – испытание оборудования	F	4
H – определение типа модели	D	9
I – проектирование внешнего корпуса	D	7
J – создание внешнего корпуса	H, I	6
K – конечная сборка	G, J	3
L – контрольная проверка	K	7

Задача 2. Постройте сетевую модель организации выступления хора при свечах, используя данные табл. 2.

Таблица 2

Исходные данные задачи 2

Содержание работы	Длительность, ед.времени
А – выбор музыкального произведения	21
В – разучивание музыки	14
С – размножение нотных партий	14
Д – репетиции хора	70
Е – получение канделябров в прокат	14
Ф – закупка свечей	1
Г – установка канделябров со свечами	1
Н – закупка декораций	1
І – установка декораций	1
Ј – заказ костюмов для хора	7
К – отглаживание костюмов	7
Л – проверка системы усиления звука	7
М – настройка системы усиления звука	1
N – генеральная репетиция хора	1
О – банкет	1
Р – проведение концерта	1

Задача 3. Постройте сетевую модель, используя упорядочение работ из табл. 3.

Таблица 3

Исходные данные задачи 3

Название	Непосредственно предшествующие работы	Длительность, ед.времени
А	–	2
В	–	10
С	–	8
Д	А,В	4
Е	В,С	3
F	С	1
Г	Д,Е	9
Н	F,Г	7

Задача 4. Постройте сетевую модель переноса участка воздушной высоковольтной линии, используя упорядочение работ из табл. 4.

Таблица 4

Исходные данные задачи 4

Содержание работы	Непосредственно предшествующие работы	Длительность, ед. времени
А – оценка состава и содержания работ	–	1
В – осведомление потребителей электроэнергии о временном отключении системы	А	0,5
С – составление заявки на материалы и оборудование	А	1
Д – обследование района проведения работ	А	0,5
Е – доставка опор и материалов	С,Д	3

F – распределение опор по точкам монтажа	E	3,5
G – увязка точек монтажа	D	0,5
H – разметка точек монтажа	G	0,5
I – рытье ям под опоры	H	3
J – монтаж опор	F,I	4
K – защита старых проводов	F,I	1
L – протяжка новых проводов	J,K	2
M – монтаж арматуры	L	2
N – выверка провиса новых проводов	L	2
O – подстрижка деревьев	D	2
P – обесточивание и переключение линий	B,M,N,O	0,1
Q – включение и фазировка новой линии	P	0,5
R – уборка строительного мусора	Q	1
S – снятие старых проводов	Q	1
T – демонтаж старых опор	S	2
U – доставка неиспользованных материалов на склад	I	2

Критерии и шкала оценки выполнения типовых занятий

Критерии	Максимальное количество баллов
При выполнении заданий приводятся верные основные теоретические положения и формулы	3 баллов
Правильно выполнены расчеты	3 баллов
Правильно построены графики	2 баллов
Оформление соответствует традиционным для учебных и методических пособий записям	2 баллов
Итого	10 баллов

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 9 – 10 баллов – «отлично»;
- 7-8 – «хорошо»;
- 5-6 – «удовлетворительно»;
- менее 5 – «неудовлетворительно».