

Государственное образовательное учреждение высшего образования
**«КОМИ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И
УПРАВЛЕНИЯ»**
(ГОУ ВО КРАГСнУ)

**«КАНМУ СЛУЖБАӦ ДА ВЕСЬКӦДЛЫНЫ ВЕЛӦДАН КОМИ
РЕСПУБЛИКАСА АКАДЕМИЯ»**
вылыс тшупӧда велӧдан канму учреждение
(КСдаВВКРА ВТШВ КУ)

Утверждена в структуре
ОПОП 38.03.04
Государственное и
муниципальное управление
(решение Ученого совета
от 30.05.2024 № 8)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
ЭКОНОМИКЕ»**

Направление подготовки – *38.03.04 Государственное и муниципальное управление*

Направленность (профиль) – *«Информационно-аналитические технологии в
государственном и муниципальном управлении»*

Уровень высшего образования – *бакалавриат*

Форма обучения – *очная, очно-заочная, заочная*

Год начала подготовки – 2024

Сыктывкар
2024

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» составлена в соответствии с требованиями:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (*уровень бакалавриата*), утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1016;

– Приказа Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 06.04.2021 № 245;

– учебного плана ГОУ ВО «Коми республиканская академия государственной службы и управления» по направлению 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (*уровень бакалавриата*) направленность (профиль) «Информационно-аналитические технологии в государственном и муниципальном управлении».

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

1. Цель и задачи учебной дисциплины

1.1. Цель изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические методы в экономике» является ознакомление с основными экономико-математическими задачами оптимизационного вида, применяемыми при моделировании экономических явлений и проблем; формирование у обучающихся навыков к теоретической и практической деятельности по применению оптимизационных методов при принятии эффективных финансово-экономических решений.

1.2. Задачи учебной дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Математические методы в экономике» являются:

- получение базовых знаний и формирование основных умений по математике, необходимых для проведения анализа и интерпретации показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления на микро- и макроуровне как в России, так и за рубежом;
- формирование и развитие понятийной математической базы, необходимой для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, проведения анализа и интерпретация полученных результатов;
- формирование определенного уровня математической подготовки, который необходим для решения теоретических и прикладных задач, возникающих в различных видах практической деятельности экономиста, количественного и качественного анализа.

1.3. Виды компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Математические методы в экономике» направлено на формирование следующих компетенций:

- 1) универсальные:
 - УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- 2) профессиональные
 - ПК-2. Способен использовать современные методы диагностики, анализа и управления социально-экономическими системами.

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Математические методы в экономике» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Изучение дисциплины «Математические методы в экономике» направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижений, заявленных в образовательной программе:

- 1) универсальные:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК	Код и наименование результатов обучения
------------------------------------	----------------------------------	---	---

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.И-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	УК-1.И-1.3-1. Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода
			УК-1.И-1.У-1. Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
			УК-1.И-1.У-2. Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации
		УК-1.И-2. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации	УК-1.И-2.3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок
			УК-1.И-2.У-1. Умеет формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения
			УК-1.И-2.У-2. Умеет осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи

2) профессиональные:

Формируемые компетенции (код, наименование компетенции)	Код и наименование индикатора достижений компетенций	Содержание индикатора достижений компетенций
ПК-2. Способен использовать современные методы диагностики, анализа и управления социально-экономическими системами	ПК-2. И-1. Демонстрирует способность анализировать и управлять социально-экономическими системами	ПК-2. И-1. 3-4. Знает методики расчета социально-экономических показателей
		ПК-2. И-1. У-2. Умеет анализировать варианты решения по экономическим и социальным проблемам методиками диагностики и расчета социально-экономических

	показателей
--	-------------

2.2. Запланированные результаты обучения по дисциплине «Математические методы в экономике»:

Должен знать:

- общие принципы оптимального планирования и управления в экономике;
- основные понятия линейного программирования;
- методы решения задач линейного программирования (ЗЛП);
- методы формулировки и решения транспортных задач;
- принципы и методы использования сетевых моделей в экономике.

Должен уметь:

- формулировать общую постановку ЗЛП;
- представить ЗЛП в различных формах записи;
- дать экономическую интерпретацию полученных результатов на всех этапах графического и симплексного методов решения ЗЛП;
- решать открытые и закрытые транспортные задачи;
- строить сетевые модели и оптимизировать их.

3. Объём учебной дисциплины

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	36,25
Аудиторные занятия (всего):	36
<i>Лекции</i>	18
<i>Практические занятия</i>	18
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,25
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	0,25
<i>Контрольная работа</i>	-
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	35,75
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	31,75
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	4
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
<i>часы</i>	72
<i>зачётные единицы</i>	2

Очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
---------------------	--------------------------------

Контактная работа	18,25
Аудиторные занятия (всего):	18
<i>Лекции</i>	8
<i>Практические занятия</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,25
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	0,25
<i>Контрольная работа</i>	-
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	53,75
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	49,75
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	4
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
<i>часы</i>	72
<i>зачётные единицы</i>	2

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	10,25
Аудиторные занятия (всего):	10
<i>Лекции</i>	4
<i>Практические занятия</i>	6
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,25
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	0,25
<i>Контрольная работа</i>	-
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	61,75
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	57,75
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	4
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
<i>часы</i>	72
<i>зачётные единицы</i>	2

4. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Наименование темы учебной дисциплины	Содержание темы
Тема 1. Задачи линейного программирования (УК-1; ПК-2)	Задачи линейного программирования (ЗЛП). Общий вид ЗЛП, ее матричное представление. Графический метод решения ЗЛП. Реализация графического решения ЗЛП средствами Excel. Симплекс-метод. Теоремы двойственности. Графический анализ чувствительности. Процедура Поиск решения в Excel в применении к решению ЗЛП. Особенности подготовки и ввода данных в Поиск решения. Учет особенностей линейной модели. Возможности процедуры Поиск решения.
Тема 2. Транспортная задача (УК-1; ПК-2)	Экономико-математическая модель транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля. Метод потенциалов. Закрытая задача, открытая задача. Задача о назначениях, венгерский метод решения.
Тема 3. Применение теории графов в экономике и управлении (УК-1; ПК-2)	Основные понятия теории графов. «Дерево» решений. Задача определения кратчайшего пути. Построение коммуникационной сети минимальной длины. Сетевое планирование и управление. График Ганта.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

5.1. Основная литература:

1. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели: учебник / А. И. Новиков. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2021. – 532 с.: ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684328>.

2. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие / В. В. Федосеев, А. Н. Тармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников; под ред. В. В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684640>.

5.2. Дополнительная литература:

1. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; ред. К. В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2017. – 328 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>.

2. Количественные методы в экономических исследованиях: учебник / Ю. Н. Черемных, А. А. Любкин, Я. А. Рощина [и др.]; под ред. М. В. Грачевой, Ю. Н. Черемных, Л. В. Тумановой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити-Дана, 2017. – 688 с.: ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685528>.

3. Кундышева, Е.С. Математические методы и модели в экономике: учебник / Е. С. Кундышева; под науч. ред. Б. А. Суслакова. – 3-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2022. – 286 с.: ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684490>.

4. Математические методы и модели исследования операций: учебник / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.]; ред. В. А. Колемаев. – Москва: Юнити-Дана, 2017. – 593 с.: ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684910>.

5.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;
ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

5.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Лаборатория интернет-исследований НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге. – URL: <https://linis.hse.ru/mat-metod-economics>
2. Энциклопедия экономиста. Высшая математика. – URL: <http://www.grandars.ru>
3. Сайт Е. Ермоленко. – URL: <http://aermolenko.ru>

6. Средства обеспечения освоения учебной дисциплины

В учебном процессе при реализации учебной дисциплины «Математические методы в экономике» используются следующие программные средства:

<i>Информационные технологии</i>	<i>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</i>
Офисный пакет для работы с документами	Microsoft Office Professional Microsoft Office Standart Р7-Офис
Информационно-справочные системы	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
	Справочно-правовая система «Гарант»
Электронно-библиотечные системы	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
	Национальная электронная библиотека (https://нэб.рф) (в здании ГОУ ВО КРАГСИУ)
	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» https://cyberleninka.ru
	Российская научная электронная библиотека https://www.elibrary.ru
Электронная почта	Электронная почта в домене krag.ru
Средства для организации вебинаров, телемостов и конференций	Сервисы веб- и видеоконференцсвязи, в том числе BigBlueButton, SberJazz

Сопровождение освоения дисциплины обучающимся возможно с использованием электронной информационно-образовательной среды ГОУ ВО КРАГСИУ, в том числе образовательного портала на основе Moodle (<https://moodle.krag.ru>)

7. Материально-техническое обеспечение освоения учебной дисциплины

При проведении учебных занятий по дисциплине «Математические методы в

экономике» задействована материально-техническая база академии, в состав которой входят следующие средства и ресурсы для организации самостоятельной и совместной работы обучающихся с преподавателем:

– специальные помещения для реализации данной дисциплины представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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 специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

- лабораторию, оснащенную лабораторным оборудованием;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
- компьютерные классы, оснащенные современными персональными компьютерами, работающими под управлением операционных систем Microsoft Windows, объединенными в локальную сеть и имеющими выход в Интернет;
- библиотека Академии, книжный фонд которой содержит научно-исследовательскую литературу, научные журналы и труды научных конференций, а также читальный зал;
- серверное оборудование, включающее, в том числе, несколько серверов серии IBM System X, а также виртуальные сервера, работающие под управлением операционных систем Calculate Linux, включенной в Реестр Российского ПО, Linux Ubuntu Server и Microsoft Windows Server и служащими для размещения различных сервисов и служб, в том числе для обеспечения работы СУБД MySQL;
- сетевое коммутационное оборудование, обеспечивающее работу локальной сети, предоставление доступа к сети Internet с общей скоростью подключения 100 Мбит/сек, а также работу беспроводного сегмента сети Wi-Fi в помещениях Академии;
- интерактивные информационные киоски «Инфо»;
- программные и аппаратные средства для проведения видеоконференцсвязи.

Конкретные помещения для организации обучения по дисциплине «Математические методы в экономике» определяются расписанием учебных занятий и промежуточной аттестации. Оборудование и техническое оснащение аудитории, представлено в паспорте соответствующих кабинетов ГОУ ВО КРАГСиУ.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Важнейшим условием успешного освоения материала является планомерная работа обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины. Обучающемуся необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; учебником и/или учебными пособиями по дисциплине; электронными ресурсами по дисциплине; методическими и оценочными материалами по дисциплине.

Учебный процесс при реализации дисциплины основывается на использовании *традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий*.

Традиционные образовательные технологии представлены *лекциями и занятиями семинарского типа (практические занятия)*.

Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Аудиторная работа обучающихся может предусматривать интерактивную форму проведения лекционных и практических занятий: *лекции-презентации, работа в малых группах, анализ практических ситуаций и др.*

Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы обучающихся в информационной образовательной среде.

Все аудиторные занятия преследуют цель обеспечения высокого теоретического уровня и практической направленности обучения.

Подготовка к лекционным занятиям

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные и наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа и самостоятельной работе. В ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала.

С целью обеспечения успешного освоения дисциплины обучающийся должен готовиться к лекции. При этом необходимо:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом лекции по рекомендованному учебнику и/или учебному пособию;
- уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- записать возможные вопросы, которые обучающийся предполагает задать преподавателю.

Подготовка к занятиям семинарского типа

Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Для этого рекомендуется выписать возникшие вопросы, используемые термины;

4) решение задач, анализ практических ситуаций и др.

При подготовке к занятиям семинарского типа рекомендуется с целью повышения их эффективности:

- уделять внимание разбору теоретических задач, обсуждаемых на лекциях;
- уделять внимание краткому повторению теоретического материала, который используется при выполнении практических заданий;
- выполнять внеаудиторную самостоятельную работу;
- ставить проблемные вопросы, по возможности использовать примеры и задачи с практическим содержанием;
- включаться в используемые при проведении практических занятий активные и интерактивные методы обучения.

При разборе примеров в аудитории или дома целесообразно каждый из них обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

Активность на занятиях семинарского типа оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Задачами самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности обучающихся, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

При изучении дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся представляет собой единство трех взаимосвязанных форм:

- 1) внеаудиторная самостоятельная работа;
- 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя при проведении практических занятий и во время чтения лекций;
- 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может давать разъяснения по выполнению задания, которые включают:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Подготовка к промежуточной аттестации

Видами промежуточной аттестации по данной дисциплине являются сдача *зачета*. При проведении промежуточной аттестации выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к *зачету* учебный материал рекомендуется повторять по учебному изданию, рекомендованному в качестве основной литературы, и конспекту. *Зачет* проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. После контрольного мероприятия преподаватель учитывает активность работы обучающегося на аудиторных занятиях, качество самостоятельной работы, результаты текущей аттестации, посещаемость и выставляет итоговую оценку.

Изучение дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий

При изучении дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий необходимо дополнительно руководствоваться локальными нормативными актами ГОУ ВО КРАГСиУ, регламентирующими организацию образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий.

РАЗДЕЛ III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

8. Контрольно-измерительные материалы, необходимые для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций (знаний и умений)

8.1. Задания для проведения текущего контроля (контрольная работа)

1. Решить геометрически следующую задачу:

$$F = 2x_1 - 6x_2 \rightarrow \max$$

При ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. Руководство рекламного агентства должно решить, кто из 4-х делопроизводителей будет работать со счетами каждого из 4-х основных клиентов. Затраты при каждом назначении для каждого делопроизводителя представлены в таблице.

Делопроизводитель	Счет			
	1	2	3	4
A	15	19	20	18
B	14	15	17	14
C	11	15	15	14
D	21	24	26	24

Найдите оптимальное решение (такое, чтобы суммарные затраты были минимальными).

3. Решить геометрически следующую задачу:

$$F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

При ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \geq 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4. В распоряжении Сэма есть 3 ремонтных бокса в мастерской и три задания, которые нужно выполнить. Поскольку в боксах находится различное оборудование, работают разные люди, а выполняемые задания также имеют различные характеристики, время выполнения заданий различно. Оценки времени, необходимого для выполнения каждого задания в каждом боксе, приводятся в таблице.

Бокс	Задание		
	1	2	3
A	27	48	30
B	38	51	28
C	27	55	23

Найдите оптимальное решение (такое, чтобы суммарное время было минимальным).

5. Решить геометрически следующую задачу:

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

При ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 4 \leq 0 \\ 3x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 + x_2 - 4 \geq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

6. Штаб-квартира компании AutoPower находится в Брюсселе. В этом году президент компании решил, что в рамках ежегодной ревизии каждый из 4-х вице-президентов должен посетить с проверкой один из сборочных заводов компании в течение первых двух недель июня. Сборочные заводы расположены в Лейпциге, Нанси, Льеже и Тилбурге. Затраты на командировки представлены в таблице.

Специализация	Завод			
	Лейпциг	Нанси	Льеж	Тилбург
Финансы	24	10	21	11
Маркетинг	14	22	10	15
Производство	15	17	20	19
Персонал	11	19	14	13

Помогите президенту компании организовать проверку таким образом, чтобы суммарные издержки были минимальными.

7. Решить геометрически следующую задачу:

$$F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

При ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ 2x_1 - x_2 \geq 2 \\ -x_1 - 2x_2 \geq -10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

8. Четыре человека должны выполнить 4 вида работ, причем каждый работник с разной производительностью может выполнить любую работу. Предусматривается, что каждый работник в состоянии сделать только одну работу. Стоимость назначения работников при выполнении работ заданы матрицей:

3	4	2	2
4	5	3	1
4	3	1	1
3	1	2	2

Распределить среди людей работу так, чтобы выполнить ее с минимальной стоимостью.

8.2. Вопросы для подготовки к зачёту

1. Основные понятия теории графов
2. Деревья, их основные свойства

3. Дерево решений
4. Задача определения кратчайшего пути
5. Сетевое планирование и управление – основные определения
6. Поиск критического пути в сетевом графике
7. Диаграмма Ганта и диаграмма ресурсов
8. Общий вид задачи линейного программирования
9. Графический метод решения задачи линейного программирования
10. Решение задачи линейного программирования средствами MS Excel
11. Симплексный метод
12. Теоремы двойственности
13. Общий вид транспортной задачи
14. Алгоритм решения транспортной задачи
15. Метод северо-западного угла
16. Метод минимального элемента
17. Метод Фогеля
18. Метод потенциалов и критерий эффективности в транспортной задаче
19. Решение несбалансированной транспортной задачи
20. Общий вид задачи о назначениях
21. Алгоритм решения задачи о назначениях

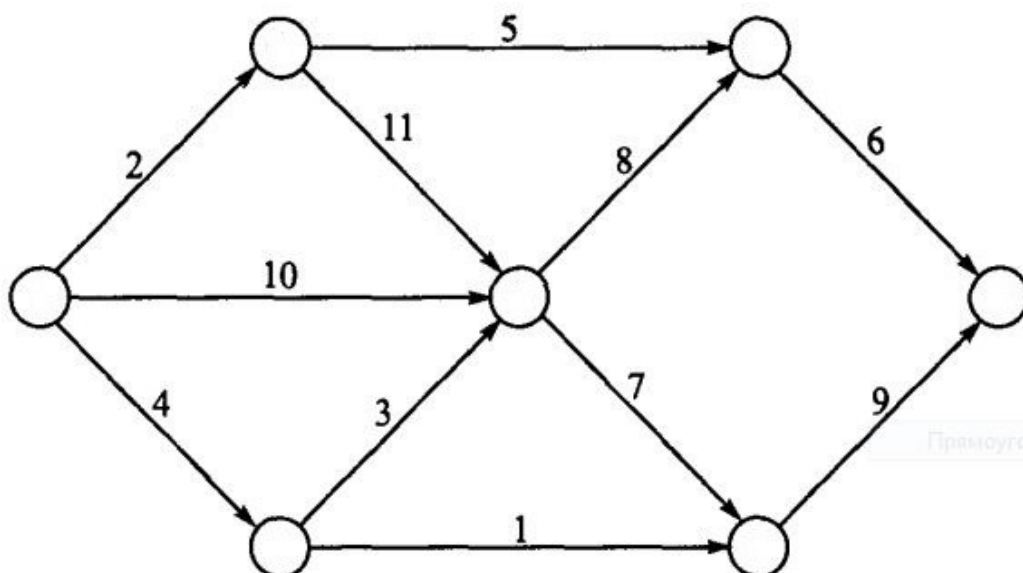
8.3. Вариант заданий для проведения промежуточного контроля

Билет №__

1. Дерево решений.
2. Теоремы двойственности.
3. Решите следующую транспортную задачу методом Северо-Западного угла:

	1	2	3	4	Предложение
1	6	7	3	5	100
2	1	2	5	6	150
3	8	10	20	1	50
Спрос	75	80	60	85	

4. В приведенном сетевом графике пронумеровать события и найти критический путь:



8.4. Тематика курсовых работ

Изучение дисциплины не предполагает написание курсовой работы.

9. Критерии выставления оценок по результатам изучения дисциплины

Освоение обучающимся каждой учебной дисциплины в семестре, независимо от её общей трудоёмкости, оценивается по 100-балльной шкале, которая затем при промежуточном контроле в форме экзамена и дифференцированного зачета переводится в традиционную 4-балльную оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), а при контроле в форме зачёта – в 2-балльную («зачтено» или «незачтено»). Данная 100-балльная шкала при необходимости соотносится с Европейской системой перевода и накопления кредитов (ECTS).

Соотношение 2-, 4- и 100-балльной шкал оценивания освоения обучающимися учебной дисциплины со шкалой ECTS

Оценка по 4-балльной шкале	Зачёт	Сумма баллов по дисциплине	Оценка ECTS	Градации
5 (отлично)	Зачтено	90 – 100	A	Отлично
4 (хорошо)		85 – 89	B	Очень хорошо
		75 – 84	C	Хорошо
3 (удовлетворительно)		70 – 74	D	Удовлетворительно
		65 – 69		
		60 – 64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

Критерии оценок ECTS

5	A	«Отлично» – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические умения работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом
---	---	---

		баллов, близким к максимальному
4	B	« Очень хорошо » – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному, однако есть несколько незначительных ошибок
	C	« Хорошо » – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические умения работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
3	D	« Удовлетворительно » – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
	E	« Посредственно » – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические умения работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
2	F	« Неудовлетворительно » – теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические умения работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в форме текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, с целью активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом промежуточного контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Структура итоговой оценки обучающихся

Критерии и показатели оценивания результатов обучения

№	Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
1	Работа на аудиторных занятиях	20
2	Посещаемость	5
3	Самостоятельная работа	15
4	Текущая аттестация	20
	Итого	60
5	Промежуточная аттестация	40
	Всего	100

*Критерии и показатели оценивания результатов обучения
в рамках аудиторных занятий*

№	Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
1	Подготовка и выступление с докладом	до 5 баллов
2	Активное участие в обсуждении доклада	до 5 баллов
3	Выполнение практического задания (анализ практических ситуаций, составление документов, сравнительных таблиц)	до 5 баллов
4	Другое	до 5 баллов
	Всего	20

Критерии и показатели оценивания результатов обучения в рамках посещаемости обучающимся аудиторных занятий

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
100% посещение аудиторных занятий	5
100% посещение аудиторных занятий. Небольшое количество пропусков по уважительной причине	4
До 30% пропущенных занятий	3
До 50% пропущенных занятий	2
До 70% пропущенных занятий	1
70% и более пропущенных занятий	0

*Критерии и показатели оценивания результатов обучения
в рамках самостоятельной работы обучающихся*

Критерии оценивания	Показатель (оценка в баллах)
Раскрыты основные положения вопроса или задания через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами, обоснованы предлагаемые в самостоятельной работе решения, присутствуют полные с детальными пояснениями выкладки, оригинальные предложения, обладающие элементами практической значимости, самостоятельная работа качественно и чётко оформлена	15–12
В работе присутствуют отдельные неточности и замечания не принципиального характера	11–9
В работе имеются серьёзные ошибки и пробелы в знаниях	8–5
Задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	0

*Критерии и показатели оценивания результатов обучения
в рамках текущей аттестации*

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
---------------------	---------------------------------

Задание полностью выполнено, правильно применены теоретические положения дисциплины. Отмечается чёткость и структурированность изложения, оригинальность мышления	20–17
Задание полностью выполнено, при подготовке применены теоретические положения дисциплины, потребовавшие уточнения или незначительного исправления	16–13
Задание выполнено, но теоретическая составляющая нуждается в доработке. На вопросы по заданию были даны нечёткие или частично ошибочные ответы	12–5
Задание не выполнено или при ответе сделаны грубые ошибки, демонстрирующие отсутствие теоретической базы знаний обучающегося	0

*Критерии и показатели оценивания результатов обучения
в рамках промежуточного контроля*

Промежуточный контроль в форме *зачета* имеет целью проверку и оценку знаний обучающихся по теории и применению полученных знаний и умений.

Критерии и показатели оценки результатов зачёта в письменной форме

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
продемонстрировано достаточное знание материала, знание основных теоретических понятий, умение ориентироваться в нормативно-правовой базе; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложен материал; продемонстрировано умение делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; с некоторыми неточностями выполнено практическое задание	40–15
продемонстрировано незнание значительной части программного материала, невладение понятийным аппаратом дисциплины, неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; сделано много существенных ошибок при изложении учебного материала; выявлено неумение делать выводы по излагаемому материалу, выполнить практическое задание	14–0