

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОСТОЧНАЯ ЭКОНОМИКО-ЮРИДИЧЕСКАЯ
ГУМАНИТАРНАЯ АКАДЕМИЯ» (Академия ВЭГУ)**

ОДОБРЕНА

Ученым советом Академии ВЭГУ
(протокол от 28 июня 2021 г. , № 4)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора Академии ВЭГУ
от 31.08. 2021 № 71/а

**Рабочая программа дисциплины
Экономико-математические методы**

Кафедра: Управления, информатики и общенаучных дисциплин

Основная образовательная программа: 38.03.01 Экономика, направленности: Финансы и кредит

1. Общая характеристика

1.1 Наименование

Данная учебная дисциплина называется «Экономико-математические методы», включена в Реестр автономных дидактических компонентов Академии ВЭГУ и реализуется в рамках ООП Академии ВЭГУ: 38.03.01 «Экономика» (профиль: Финансы и кредит) по очно-заочной, заочной форме обучения, в т.ч. с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2 Цели реализации

1.2.1 В результате освоения данной дисциплины обучающийся должны овладеть знаниями, умениями и навыками в рамках формирования следующих компетенций:

- способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК – 2).

1.2.2 Индикаторы достижения компетенций:

Знает источники внутренней организационной, производственной и финансово-экономической информации, экономико-математические и качественные методы экономического анализа, а также методы ее сбора, подготовки, обработки использования (ИПК 2.1);

Умеет составлять аналитические отчетные формы, принятые в организации (ИПК 2.2);

Владеет: навыками анализа навыками выполнения расчетов, необходимых для составления экономических разделов планов и представления результатов работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ИПК 2.3).

1.3 Место в структуре ООП

1.3.1 Данная дисциплина относится к блоку Б1.В.ДВ.02.02 части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) и изучается по очно-заочной, заочной форме с применением ЭО и ДОТ на 5 семестре (на 3 курсе) обучения.

1.3.2 Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана с такими автономными дидактическими компонентами данной ООП как: Экономика фирмы, Финансовые вычисления, Экономико-математические методы, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая практика), Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

1.3.3 Изучению данной дисциплины должно предшествовать освоение обучающимся программы: Линейная алгебра, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Эконометрика, Статистика.

1.3.4 Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для прохождения обучения по программам: Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

1.4 Объем

1.4.1 Общий объем данной дисциплины (трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении программы, включающая в себя все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения) составляет 3 зачетных единицы или 108 академических часов вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации с использованием сетевой формы, реализации по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

1.4.2 Объемы учебной нагрузки обучающегося при освоении программы дисциплины по видам учебной деятельности составляют:

Виды учебной деятельности	Объем, в академических часах	
	по очно-заочной форме обучения	по заочной форме с применением ЭО и ДОТ
Занятия лекционного типа	8	4
Занятия семинарского типа		-
Проектирование		-
Индивидуальная работа с обучающимся	8	4
Самостоятельная работа обучающегося	80	88
Аттестация	12	12
Всего	108	108

2. Структура и содержание

2.1 Содержание разделов и тем

Разделы и темы		Содержание (дидактические единицы)	Учебные занятия	
№ п/п	Наименование		Очно-заочная Форма с применением ЭО и ДОТ	Заочная форма с применением ЭО и ДОТ

			виды	Объем, академических часов	виды	Объем, академических часов
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о математических моделях	1. Понятие о математическом моделировании. 2. Применение математических методов в экономических задачах.	Занятия лекционного типа	2	Занятия лекционного типа	1
			Инд.раб ота с обучающимися	2	Индивидуальная работа с обучающимися	1
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций.	Самостоятельная работа обучающегося	10	Самостоятельная работа обучающегося	10
2	Балансовые модели в экономике	1.Балансовый метод в экономике. 2.Экономико-математическая модель межотраслевого баланса	Занятия лекционного типа	2	Занятия лекционного типа	1
		Решение задач.	Инд.раб ота с обучающимися	2	Индивидуальная работа с обучающимися	1
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций.	Самостоятельная работа обучающегося	10	Самостоятельная работа обучающегося	10
3	Модели линейного программирования	1. Математическая и экономическая модели задачи линейного программирования. 2. Графический метод решения задач ЛП. 3. Симплексный метод. 4. Двойственность в линейном программировании. 1) построение математических моделей двойственных задач; 2) связь решений основной задачи ЛП и двойственной задачи, теоремы двойственности и их экономическая интерпретация	Занятия лекционного типа	2	Занятия лекционного типа	1
		Построение модели задачи линейного программирования. Решение ЗЛП графическим методом. Решение ЗЛП симплексным методом. Построение задачи, двойственной данной.	Инд.раб ота с обучающимися	2	Индивидуальная работа с обучающимися	1

		Решение пары двойственных задач с помощью теорем двойственности.	щимся			
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций.	Самостоятельная работа обучающихся	10	Самостоятельная работа обучающихся	10
4	Транспортная задача	1. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. 2. Методы построения первоначальных опорных планов. 3. Метод потенциалов. 4. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства. 5. Задачи, сводящиеся к транспортной.	Занятия лекционного типа	2	Занятия лекционного типа	1
		Решение транспортной задачи открытого и закрытого типа.	Инд.работа с обучающимися	2	Индивидуальная работа с обучающимися	1
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций.	Самостоятельная работа обучающихся	10	Самостоятельная работа обучающихся	10
5	Задачи целочисленного программирования	1. Постановка задачи целочисленного программирования. 2. Примеры задач целочисленного программирования. 3. Метод Гомори решения задач ЦП. 4. Метод ветвей и границ. 5. Венгерский метод решения задач ЦП. 6. Примеры решения задач.	Занятия лекционного типа		Занятия лекционного типа	
		Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори. Решение задачи о назначениях исполнителей на работы венгерским методом.	Занятия семинарского типа		Индивидуальная работа с обучающимися	
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций.	Самостоятельная работа обучающихся	16	Самостоятельная работа обучающихся	20
6	Модели и методы теории игр.	1.Принятие решений в антагонистических конфликтах. 2.Принятие решений в условиях «неопределенности» и риска. 3.Принятие решений в неантагонистических конфликтах.	Занятия лекционного типа	-	Занятия лекционного типа	
		Решение задач.	Инд.работа с обучающимися		Индивидуальная работа с обучающимися	

			щимся			
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций.	Самостоятельная работа обучающегося	16	Самостоятельная работа обучающегося	20

2.2 Перечень обеспечения СРС

Студенту предлагается выполнить следующие виды самостоятельной работы:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц);
- проведение научных исследований;
- выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций;
- подготовка к дискуссии по определенной проблеме на базе прочитанной литературы, изучения нормативных актов, практики т.д.;
- подготовка списка литературы (библиографии) и подборка нормативных источников по определенной тематике, их изучение и т.д.).

При выполнении самостоятельной работы, обучающемуся предоставляется следующее учебно-методическое обеспечение:

- информационные ресурсы, перечисленные в разделе 4: Информационные ресурсы данной программы;
- электронные курсы, размещенные в вертикальном меню Кампуса ВЭГУ;
- материалы, размещенные в разделах Диск, Задачи, Обсуждение, Сообщение ПГ Экономико-математические методы Кампуса ВЭГУ 24;
- материалы лекционных занятий по дисциплинам бакалавриата 38.03.01 Экономика, расположенные по адресу <http://cp.insto.ru/extranet/>

3. Фонд оценочных средств

3.1 Этапы формирования компетенций

Компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
код	содержание		
1	2	3	4
ПК – 2	- Способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	Знает источники внутренней организационной, производственной и финансово-экономической информации, экономико-математические и качественные методы экономического анализа, а также методы ее сбора, подготовки, обработки	Знает: основные экономико-математические методы обработки и анализа организационной, производственной и финансово-экономической информации Умеет: строить основные экономико-математические

		использования (ИПК 2.1); Умеет составлять аналитические отчетные формы, принятые в организации (ИПК 2.2); Владеет: навыками анализа навыками выполнения расчетов, необходимых для составления экономических разделов планов и представления результатов работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ИПК 2.3)	модели Навыки: построения и анализа экономико-математических моделей обработки и анализа организационной, производственной и финансово-экономической информации
--	--	---	---

3.2 Показатели, критерии и шкала оценивания

3.2.1 Для оценивания компетенций обучающегося на этапе их формирования по результатам освоения программы данной дисциплины применяется двухбалльная (при зачете) шкала оценивания (оценки «зачтено» или «не зачтено»).

3.2.2 При применении технологий, использующих иные шкалы измерения (тестирование, балльно-рейтинговой, рейтинговой и т.д.), они для окончательного оформления переводятся в двухбалльную шкалу по следующим параметрам: 50 и более процентов максимально-возможной суммы – «зачтено», менее 50 % - «не зачтено».

3.2.3 При формировании оценки обучающегося используются следующие показатели и критерии оценивания результатов освоения программы данной дисциплины и соответствующего этапа формирования компетенций обучающегося:

Оценка	Критерий	Индикатор (показатель)
«зачтено»	как минимум, твердое владение материалом в рамках программы	при изложении правильного в основном ответа обучающимся допускаются лишь отдельные неточности, нарушение последовательности, отсутствие некоторых существенных деталей, имеются отдельные затруднения в выполнении практических заданий
«не зачтено»	невладение значительной (и значимой) частью материала программы	при изложении ответа обучающимся допускаются принципиальные ошибки, с большими затруднениями выполняются практические задания, ответ свидетельствует об отсутствии знаний по предмету

3.2.4 Аттестация по данной дисциплине может осуществляться по балльно-рейтинговой системе (далее - БРС), которая представляет собой строго последовательное прохождение обучающимся контрольных (реперных, рубежных) точек (далее – КТ-1, КТ-2 и т.д.) с получением оценки за качество показанных результатов в виде определенной конечной суммы баллов. При этом используются следующие индикаторы начисления баллов.

3.2.4.1 Общее количество баллов БРС распределяется следующим образом:

- за прохождение предварительного этапа – 20 баллов;
- за прохождение первой контрольной точки – до 20 баллов;
- за прохождение второй контрольной точки – до 20 баллов;
- за прохождение третьей контрольной точки – до 20 баллов.

3.2.4.2 Перевод набранной суммы по итогам всей БРС в двухбалльную шкалу оценивания осуществляется по следующим параметрам: 40 и более баллов – «зачтено», менее 40 – «не зачтено».

3.2.4.3 За прохождение предварительного этапа начисляется до 20 баллов пропорционально изученным обучающимся разделам лекционного материала и набранным при тестировании в самом представленном для изучения ресурсе количеству баллов.

3.2.4.4 Начисление баллов по рубежной аттестации по первой контрольной точке осуществляется в зависимости от результативности участия на вебинаре.

3.2.4.4.1 При он-лайн участии на вебинаре баллы начисляются по следующим критериям:

- 1) 5 баллов, если участие ограничилось только присутствием или одним нерезультативным действием (вопрос или выступление не соответствовали теме);
- 2) 10 баллов, если были два и более нерезультативных действия;
- 3) 15 баллов, если среди двух или более произведенных обучающимся действий как минимум одно было результативным (правильное изложение материала, точно заданный вопрос, аргументированная и объективная рецензия);
- 4) 20 баллов, если все произведенные обучающимся два и более действий были результативными.

3.2.4.4.2 При просмотре вебинара в записи и предоставлении обучающимся письменного отзыва о нем, определяются следующие степени и суммы баллов:

- 1) 5 баллов, если отзыв написан формально, малосодержательно, но свидетельствует о просмотре всего вебинара;
- 2) 10 баллов, если в отзыве достаточно аргументировано выделены позитивная (что понравилась, было понятно, интересно) и (или) негативная (что не понравилась, было непонятным, неинтересным) стороны вебинара;
- 3) 15 баллов, если в отзыве есть обоснованное, логичное сопоставление позитивных и негативных итогов занятия;
- 4) 20 баллов, если отзыв в дополнение к третьему уровню содержит существенные предложения по улучшению организации вебинара или аргументировано описывает проблему, сформировавшуюся по итогам вебинара.

3.2.4.5 При тестировании по второй контрольной точке, если тестовые задания имеют разные степени сложности, каждые 5% максимально-возможной суммы правильных ответов приравнивается одному баллу БРС.

При равной сложности всех тестовых заданий каждый правильный ответ приносит 1 балл БРС.

3.2.4.6 Творческая аттестационная работа оценивается по шестибалльной шкале (0 баллов – отсутствует, 1 балл – имеется, но абсолютно не соответствует заданию и (или) дисциплине, 2 балла – в большей части не соответствует заданию

(дисциплине), хотя есть определенное приближение к сути задания (дисциплины), 3 балла – суть задания выявлена, но неполно, 4 балла – имеются только отдельные не-точности, 5 – нет претензий к исполнению) по следующим направлениям:

- определение и фиксация проблемы;
- формулирование ответа (рабочей гипотезы);
- аргументы и иллюстрации в пользу ответа (рабочей гипотезы);
- использование концептуального и понятийного аппарата дисциплины.

Сумма набранных баллов за все 4 направления является количеством баллов БРС, начисляемых в общий рейтинг за третью контрольную точку.

3.3 Типовые контрольные задания

3.3.1 При подготовке обучающегося к аттестации и при оценивании результатов освоения программы данной дисциплины (для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) используются типовые контрольные задания по:

- истории развития той отрасли знания, изучению которой посвящена данная дисциплина (модуль); объекту, предмету и методам (инструментам), применяемым в данной дисциплине (модуле); месту, значению данной дисциплины (модуля) в деятельности человека и ее связям с другими дисциплинами (модулями); проблемам и задачам, решаемым в рамках данной дисциплины (модуля) и т.д.;

- существо теорий, концепций, систем описания и объяснения, гипотез, выдвигаемых в рамках данной дисциплины, а также категориям и понятиям (терминам), являющимся существенными для данной дисциплины;

- применению компетенций, сформированных в ходе освоения программы, для решения конкретной задачи, объяснения конкретного факта (явления), разрешения конкретной ситуации и т.д.

3.3.2 Данные типовые задания при проведении конкретных аттестационных испытаний переформатируются в вопросы аттестационных билетов или тестовые задания в соответствии с правилами, установленными для Фонда оценочных средств Академии ВЭГУ. По предметам вопросов типовых заданий могут быть сформулированы несколько различающихся по форме и аспекту рассмотрения вопросов аттестационных билетов, тестовых заданий или тем письменных работ. Комплекты вопросов для аттестационных билетов, тестовых заданий и тем в виде соответствующих баз хранятся в Центре аттестации Академии ВЭГУ в режиме конфиденциальности и предъявляются в виде набора аттестационных билетов, тестов или отдельной темы, формируемых по установленным в Академии ВЭГУ правилам, на каждую конкретную аттестацию.

3.3.3 Типовые контрольные задания для подготовки и проведения промежуточной аттестации:

Опишите особенности системного подхода к анализу социально-экономических систем и процессов.

Сформулируйте понятия «модель» и «метод моделирования».

Перечислите важнейшие особенности социально-экономических систем, которые необходимо учитывать при их экономико-математическом моделировании.

Дайте характеристику этапов экономико-математического моделирования.

Назовите основные классификационные рубрики экономико-математических моделей.

Приведите примеры основных показателей экономики и дайте их характеристику как объектов математического моделирования.

Опишите суть балансового метода в экономических исследованиях.

Поясните принципиальную схему межотраслевого баланса и раскройте экономическое содержание ее ресурсов.

Опишите экономико-математическую модель статического межотраслевого материального баланса и поясните экономический смысл входящих в нее элементов.

Дайте определение коэффициентов прямых и полных материальных затрат, укажите связь между ними и методы их расчета.

Поясните понятие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат.

Раскройте экономическое содержание коэффициентов прямой и полной трудоемкости.

Дайте описание экономико-математической модели межотраслевого баланса затрат труда и раскройте экономический смысл входящих в нее величин.

Опишите суть понятия «критерий оптимальности».

Приведите примеры критериев оптимальности в задачах экономики.

Что такое «линейное программирование»? Поясните смысл основных понятий линейного программирования: «область определения», «целевая функция», «допустимое решение», «оптимальное решение».

Раскройте суть графического метода решения ЗЛП и назовите основные этапы решения задач данным методом.

Перечислите особые случаи решения ЗЛП и поясните, как эти случаи проявляются в графическом методе решения.

Опишите суть симплекс-метода. На каких свойствах задач линейного программирования он основан?

Поясните последовательность этапов практической реализации алгоритмов симплексного метода.

Опишите случаи, в которых возникает необходимость в использовании симплекс-метода с искусственным базисом.

В чем суть этой модификации симплекс-метода?

Расскажите, как проявляются особые случаи решения ЗЛП в симплексном методе.

Сформулируйте пять правил построения двойственной ЗЛП, если исходная задача записана в стандартной форме.

Дайте формулировку трех теорем двойственности.

Перечислите свойства двойственных оценок.

Каким образом величины двойственных оценок трудовых ресурсов характеризуют сложность и степень того или иного вида труда?

Чем отличаются между собой экономико-математические модели закрытой и открытой транспортных задач?

Перечислите методы решения транспортных задач.

Приведите примеры оптимизационных задач экономики и сформулируйте экономико-математические модели этих задач.

Приведите пример задач целочисленного программирования.

Сформулируйте математическую модель задачи целочисленного программирования.

Опишите сущность метода ветвей и границ.

Опишите случаи применения венгерского метода в решении задач. Перечислите этапы венгерского метода.

Опишите методику решения задач ЦП методом Гомори. Процедура составления дополнительного ограничения.

Основные понятия теории игр. Примеры задач экономики, которые могут быть решены методами теории игр.

Какие парные игры называются матричными? Приведите пример построения платежной матрицы для задачи организации труда.

Методы решения матричных игр.

«Игра с природой». Поясните суть критериев Вальда, Сэвиджа и Гурвица, применяемых в играх с природой.

3.3.4 Типовые (примерные) темы для письменных работ:

Основные показатели экономики как объекты математического моделирования.

Балансовый метод в экономических исследованиях.

Методы оптимального программирования и их применение в экономике.

Применение математических методов в решении задач управления.

Применение математической теории игр в экономике и в повседневной жизни.

Задача 1.

Для трехотраслевой экономической заданы матрица коэффициентов прямых материальных затрат и вектор конечной продукции:

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,1 & 0,4 \\ 0,2 & 0,5 & 0,0 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{pmatrix}.$$

Найти коэффициенты полных материальных затрат и вектор валовой продукции; составить межотраслевой баланс.

Задача 2.

Построить математическую модель задачи об использовании ресурсов.

Для изготовления трех видов изделий А, В и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку

одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в табл.1. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Таблица 1.

Тип Оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования
	A	B	C	
Фрезерное	2	4	5	120
Токарное	1	8	6	280
Сварочное	7	4	5	240
Шлифовальное	4	6	7	360
Прибыль (руб.)	10	14	12	

Задача 3.

Исходя из технологических возможностей, предприятие может выпускать продукцию четырех видов. Сбыт любого количества обеспечен. Для изготовления этой продукции используются трудовые ресурсы, полуфабрикаты и станочное оборудование. Общий объем ресурсов (в расчете на трудовую неделю), расход каждого ресурса на единицу выпускаемой продукции и прибыль, полученная за единицу продукции, показаны в таблице 2.

Таблица 2.

Ресурсы	Выпускаемая продукция				Объем ресурсов
	П-1	П-2	П-3	П-4	
Трудовые, человеко-час.	8	8	8	8	128
Полуфабрикаты, кг.	12	10	8	6	220
Станочное оборудование, Станко-час.	32	48	80	104	800
Прибыль за единицу продукции, руб.	30	35	60	65	
План выпуска	x_1	x_2	x_3	x_4	

Решить задачу и выполнить задания:

- Построить к данной задаче двойственную и найти ее оптимальный план;
- Определить коэффициент взаимозаменяемости дефицитных ресурсов;
- Найти интервалы устойчивости двойственных оценок;
- Найти интервалы изменения коэффициентов целевой функции;
- Оценить целесообразность введения в план производства пятого вида продукции П-5, затраты на производство единицы которого и предполагаемая цена представлены в таблице 8.
- Как изменится максимальная прибыль при увеличении трудовых ресурсов на 24 человеко-часа, а полуфабрикатов на 40 кг, и при уменьшении станочного оборудования на 96 станко-часов?
- Как изменится максимальная прибыль при увеличении трудовых ресурсов на 24 человеко-часа, а полуфабрикатов на 40 кг, и при уменьшении станочного оборудования на 96 станко-часов?

Задача 4.

Производственное объединение имеет в своем составе три филиала, которые производят однородную продукцию соответственно в количествах, равных 50, 30 и 10 ед. Эту продукцию получают четыре потребителя, расположенные в разных местах. Их потребности соответственно равны 30, 30, 10 и 20 ед. Тарифы перевозок единицы продукции от каждого из филиалов соответствующим потребителям задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

Составить такой план прикрепления получателей продукции к ее поставщикам, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

Задача 5.

Решить задачу целочисленного программирования

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 60, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 34, \\ x_2 \leq 8, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0, \quad x_1, x_2 - \text{целые.}$$

Задача 6.

Распределить ресурсы по объектам, с учетом минимизации затрат, если матрица затрат имеет вид:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 8 & 6 \\ 15 & 3 & 13 & 7 \\ 13 & 13 & 15 & 10 \\ 3 & 14 & 12 & 17 \end{pmatrix}.$$

Задача 7.

Игра «Поиск».

Игрок А может спрятаться в одном из двух убежищ(I или II); игрок В ищет игрока А, и если найдет, то получает штраф 1 ден.ед. от А, в противном случае платит игроку А 1 ден.ед. Необходимо построить платежную матрицу игры и найти верхнюю и нижнюю цены игры.

3.4 Методические материалы по процедурам оценивания

3.4.1 Методика (в том числе технологические и организационные аспекты), определяющая процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта дея-

тельности, характеризующих этапы формирования компетенций, установлены положениями об организации образовательной деятельности по программам высшего образования, о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации, о балльно-рейтинговой системе аттестации, о фонде оценочных средств и изданными в соответствии с ними другими локальными нормативными актами, в т.ч. внутривузовскими стандартами, Академии ВЭГУ.

3.4.2 Обеспечение аттестации в Академии ВЭГУ должно удовлетворять, в первую очередь, требованиям нацеленности на результат обучения, системности, унификации и объективности, что на практике означает следующие:

- применение единых критериев оценивания по всем образовательным программам;
- сопряженность всех видов контрольно-измерительных материалов с конечными компетенциями и друг с другом (высокая степень валидности) и их репрезентативность с содержанием программы;
- выведение итоговых оценок по результатам проверки знаний, умений и навыков по всем дидактическим единицам оцениваемой программы;
- применение единых контрольно-измерительных материалов и процедур аттестации к обучающимся всех форм и технологий обучения;
- привлечение к осуществлению аттестации не задействованных в подпроцессе обучения обучающихся, в т.ч. практикующих специалистов необразовательных организаций;
- широкое применение инструментальной среды;
- обязательная экспертиза текстов письменных работ (и других видов оформления результатов проектирования) на авторство (отсутствие заимствований, плагиата, копирования);
- ежегодное обновление тем письменных работ.

Порядок разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов (включая требования к режиму их защиты, порядку и условиям размещения информации, содержащейся в контрольных измерительных материалах, в сети «Интернет») устанавливается в соответствии с федеральными требованиями по положением Академии ВЭГУ о фонде оценочных средств.

3.4.3 При организации аттестации обучающихся в Академии ВЭГУ обязательно исполнение следующих положений:

- аттестации подлежат только образовательные программы, назначенные для данного аттестуемого (правилами приема, учебными планами и другими соответствующими документами);
- аттестацию может проводить только тот обучающий (эксперт), который закреплён для данной процедуры по данной группе аттестуемых;
- аттестация проводится только с использованием утвержденных контрольно-измерительных материалов и по утвержденной форме и процедуре;
- аттестация проводится только для тех обучающихся, которые имеют соответствующий допуск;

- результаты аттестации должны быть зафиксированы в утвержденных для этого документах.

4. Информационные ресурсы

4.1 Основная литература

№ п/п	Выходные данные основной учебной литературы	Адрес доступа к полнотекстовому варианту в Электронно-библиотечной системе Академии ВЭГУ
1	Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с.	https://urait.ru/bcode/406453
2	Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с.	http://www.iprbookshop.ru/90006.html

4.2 Дополнительная литература

№ п/п	Выходные данные основной учебной литературы	Адрес доступа к полнотекстовому варианту в Электронно-библиотечной системе Академии ВЭГУ
1	Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под редакцией Е. В. Царьковой. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2019. — 158 с.	http://www.iprbookshop.ru/94185.html
2	Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с.	http://www.iprbookshop.ru/79835.html
3	Окунева, Е. О. Математические методы исследования экономики / Е. О. Окунева, С. И. Моисеев. — Воронеж : Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2013. — 73 с.	http://www.iprbookshop.ru/44606.html
4	Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 272 с.	https://urait.ru/bcode/471903

4.3 Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес доступа к полнотекстовому варианту (в ЭБС Академии ВЭГУ или других ресурсах в сети «Интернет»)
-------	----------------------	--

Современные профессиональные базы		
1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	http://old.exponenta.ru/
2	Вся математика в одном месте	http://www.allmath.ru/highermath.htm
3	Отделение математических наук РАН	http://math.ras.ru/
Информационные справочные системы		
1	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/
2	Высшая математика	http://www.math24.ru/
3	Правовая система КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
4	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru/
Иные ресурсы Интернет		
1	Математический форум	https://dxdy.ru/
2	Научный журнал «Фундаментальная и прикладная математика»	http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/fpmosn.htm
3	Высшая математика просто и доступно	http://www.mathprofi.ru/saity_po_matematike.html
4	Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия Кругосвет	http://www.krugosvet.ru

4.4 Информационные технологии

4.4.1. АСО Академии ВЭГУ

Образовательный процесс по данной дисциплине в Академии ВЭГУ ведется с широким использованием Автоматизированной системы обучения. В частности, применяются следующие составные части (модули) АСО:

№ п/п	Полное наименование	Область применения в образовательной деятельности
1.	«1С-Битрикс: внутренний портал учебного заведения»	<p>Платформа для интеграции всех сервисов и создания виртуальных рабочих кабинетов участников образовательного процесса.</p> <p>1. Создание ЭИОС для обучающегося:</p> <ul style="list-style-type: none"> - редактирование индивидуального учебного плана, обучающегося; - изучение материалов по доступным дисциплинам (модулям) (электронный курс, материалы для самоконтроля и прохождения аттестации, расписание трансляций лекций, очных занятий и вебинаров, просмотр видео материалов); - средства электронных коммуникаций (форумы, комментарии, чат) для общения с участниками процесса обучения (в учебной и предметных группах); - просмотр электронной зачетной книжки; - получение информации о набранных кредитах (оценках); - автоматическое зачисление в предметные и учебные группы; - формирование портфолио обучающегося (данные по IMS ePortfolio Specification (http://www.imsglobal.org/ep/)); - биллинговая система (on-line оплата обучения, просмотр истории оплаты). <p>2. Создание ЭИОС для обучающего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение информации по нагрузке;

		<ul style="list-style-type: none"> - планирование и проведение вебинаров; - разработка и экспертиза контрольно-измерительных материалов (КИМ); - проверка эссе обучающихся; - средства электронных коммуникаций (форумы, комментарии, чат) для общения с участниками процесса обучения (в учебных и предметных группах); - публикация мультимедийного обучающего контента; - формирование персонального портфолио. <p>3. Для организаторов образовательного процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система мониторинга (получение информации об активности пользователей; организация опросов пользователей); - участие в группах (учебных, предметных, общих); - поддержка основных элементов коммуникаций (форумы, комментарии); - оценивание и организация объектов социальной сети; - отслеживание рейтингов и достижений; - публичное портфолио пользователя; - работа с заявками (отправка, отслеживание выполнения).
2.	«Компас-В» на платформе «1С: Предприятие 8.2»	<p>Автоматизирует работу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приёмной комиссии (ведение базы абитуриентов, зачисление на обучение, финансовые и маркетинговые отчёты), - деканата (документооборот приказов по движению обучающихся, репозиторий документов обучающихся, оповещение обучающихся по электронной почте, SMS), - учебно-методического управления (ведение базы преподавателей, формирование и учёт учебной нагрузки).
3.	Программный комплекс «Автоматизированная среда аттестации АСА»	<p>Автоматизирует процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки, экспертизы и публичной экспертизы контрольно-измерительных материалов; - формирования и использования фонда оценочных средств по конкретным программам, дисциплинам (модулям, предметам, видам учебной работы); - проведения обучения с использованием балльно - рейтинговой системы (БРС); - допуска, проведения приема экзаменов, зачетов, письменных аттестационных работ; - видеопотоколирования процесса аттестации; - оформления документации по процессам аттестации (аттестационных ведомостей, заявлений на оплату выполненной обучающимися работы, отчетов); - контроля успеваемости обучающихся; - мониторинга удовлетворенности обучающимися качеством контрольно-измерительных материалов и процедурами аттестации.
4.	Система программных продуктов LMS Moodle	<p>Используется для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - публикации электронных курсов; - просмотра результата прохождения электронного курса и последующего его учёта в рамках БРС.

5.	Система автоматизации библиотек ИР-БИС64	Используется для: организации доступа к электронной библиотеке для: просмотра полнотекстовых вариантов основной и дополнительной литературы; просмотра учебно-методических комплексов дисциплин.
6.	Программный продукт Автоматизированная информационная система библиотеки «Электронная библиотека»	Используется для организации процесса разработки и обновления полнотекстовых электронных версий учебных материалов и рабочих программ дисциплин.
7.	Прикладное программное обеспечение "Мираполис"	On-line сервис интегрированный в АСО, используется для: - организации и проведения вебинаров, интерактивных занятий, on-line консультаций и лекций; - просмотра записей вебинаров.

4.4.2 Специальные информационные технологии

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, включает следующий перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Программный продукт	Договор
Google Chrome	лицензия LGPL (Свободное ПО)
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	лицензия № 1FB6-170208-101930-190-411
VLC	лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)
7-Zip	лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)
Microsoft Office 2007	лицензия № 43509314
QTranslate	Freeware (Свободное ПО)
Xetranslator 3.7	Freeware (Свободное ПО)
Deductor Academic	распространяется бесплатно для учебных заведений (Свободное ПО)
Acrobat Reader X	лицензионное соглашение с компанией Adobe (Свободное ПО)
Mozilla Firefox	лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)
1С:Предприятие 8.2	товарная накладная № 321 от 11 февраля 2009; акт на передачу прав № Ц00072 от 22 ноября 2012
Microsoft SQL Server 2005 Express Edition	лицензионное соглашение с компанией Microsoft (Свободное ПО)
АБС "Управление кредитной организацией" 1.3	товарная накладная № 186 от 31 марта 2009
Dictionarist 1.0	Freeware (Свободное ПО)
NeoDic 1.6	Freeware (Свободное ПО)
Microsoft Visio Standard 2016	акт на передачу прав №473 от 24 января 2018

Microsoft Access 2016	акт на передачу прав №473 от 24 января 2018
КОМПАС-3D 13.0	акт на передачу прав № 89 от 27 марта 2012
ДКИ «БИЗНЕС-КУРС: Максимум»	акт от 03 апреля 2009
Project Expert 7.21	счет фактура 00102 от 31 марта 2009
Microsoft Windows 7 Professional Academic Open License	лицензия № 62875440
Microsoft Windows Server 2008	лицензия № 47623222

4.5 Материально-техническая база

4.5.1 В процессе обучения данной дисциплины используется специальный виртуальный учебный кабинет – предметная группа модуля «Кампус ВЭГУ 24» (далее – ПГ).

4.5.2 Информационно-предметная среда ПГ размещается в разделах меню ПГ, а так же в разделах и подразделах меню «Кампус ВЭГУ 24».

Размещение материалов (или обеспечение прямого доступа к информационным ресурсам) в разделах меню «Кампус ВЭГУ 24» осуществляется в централизованном порядке структурными подразделениями Академии ВЭГУ (материалы Электронно-библиотечной системы, локальные нормативные акты Академии ВЭГУ, записи проведенных учебных занятий и т.п.).

В разделах меню ПГ размещение материалов организовывается преподавателем, являющимся владельцем данной ПГ (т.е. закрепленным за реализацией данной дисциплины).

4.5.3 Взаимодействие обучающихся в ПГ осуществляется на принципах тьюторинга и интерактива.

Тьюторинг осуществляется посредством постановки преподавателем задач перед обучающимся, консультирования, проверки и оценивания исполнения задач.

Интерактивный метод обучения обеспечивается организацией преподавателем в ПГ взаимодействия обучающихся друг с другом в сфере освоения программы дисциплины в разных формах и способах, в т.ч.:

- обязательных в рамках этапа (контрольных точек) БРС и факультативных занятий в форме дискуссий, групповой (командной) творческой работы, группового проектирования, кейс-метода, «мозгового штурма» или игры;

- широким использованием ПГ для общего обмена мнениями при постоянном контроле со стороны преподавателя и корректировки оценок и поощрения лучших сообщений;

- вовлечения обучающихся в формирование базы знаний.

4.5.4 Для ведения образовательной деятельности в учебных корпусах Академии ВЭГУ имеются 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. Они укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обуче-

ния, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, в т.ч. презентации ППС по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду Академии ВЭГУ.

Полный перечень материально-технического обеспечения по дисциплине указан в Справке о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

5. Методические рекомендации по освоению дисциплины для студента

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

В рамках дисциплины предполагается изучение следующих тем:

- Общие сведения о математических моделях
- Балансовые модели в экономике
- Модели линейного программирования
- Транспортная задача
- Задачи целочисленного программирования
- Модели и методы теории игр.

В теме «Общие сведения о математических моделях» раскрываются общие понятия о моделировании в области экономики, дается описание этапов математического моделирования и прогнозирования экономических систем и процессов, приводится краткая классификация экономико-математических моделей. Отдельный параграф посвящен характеристике задач экономики как объекта математического моделирования.

Тема «Балансовые модели в экономике» описывает основные понятия балансовых методов в экономике, раскрывает содержание экономико-математической модели материального межотраслевого баланса и рассматривает балансовые модели в задачах экономики труда, прежде всего модель межотраслевого баланса затрат труда. При рассмотрении этой темы студентам понадобится знание линейной алгебры, а именно, тем, касающихся изучения матричных методов. При решении задач нужно будет вспомнить методы нахождения обратных матриц, собственных чисел матриц, методов умножения матриц.

Многие задачи экономики при их моделировании сводятся к задачам оптимального программирования. В связи с этим вводятся темы «Модели линейного программирования», «Транспортная задача», «Задачи целочисленного программирования».

Тема «Модели линейного программирования» начинается с раскрытия общих понятий оптимального, в частности, линейного программирования, описанию графического (геометрического) и симплексного методов решения задач линейного программирования. Кроме того, здесь излагаются основы теории двойственности линейного программирования и методы ее использования при анали-

зе оптимальных решений. Следующая тема уделяет особое внимание рассмотрению транспортной задачи, а также основных типов оптимизационных задач в экономике: задача о назначениях, задача о диете, задача об оптимизации численности персонала и др. Тема «Задачи целочисленного программирования».

Тема «Модели и методы теории игр» включает в себя краткое описание элементов теории игр. Здесь рассматриваются оптимизационные задачи, в которых возникает необходимость принятия решения в условиях конфликтной ситуации или риска.

По всем темам предусмотрено выполнение студентами следующих видов самостоятельной работы:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к контрольной работе (по отдельным темам);
- письменное решение задач;
- подготовка к зачету.

По итогам освоения дисциплины предусмотрена рубежная и промежуточная аттестации. Рубежная аттестация предусмотрена в форме БРС: изучение электронного курса, просмотр и анализ вебинаров, компьютерное тестирование и письменная аттестационная работа (ПАР). Промежуточная аттестация предусмотрена в форме зачета (компьютерное тестирование).

Для подготовки к аттестации рекомендуется:

- изучить лекционный и практический материал;
- изучить материалы, представленные по данной дисциплине в библиотеке Академии ВЭГУ или воспользоваться электронной библиотекой;
- использовать самообучающие программы;
- контролировать уровень своих знаний тестами-тренингами.

6. Особенности освоения дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

6.1 Выбор методов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определяются исходя из их доступности для данной категории обучающихся, определяется содержанием обучения, исходным уровнем имеющихся знаний, уровнем профессиональной подготовки педагогов, особенностями восприятия информации обучающимися. В образовательном процессе предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социальной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата.

6.2 В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

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

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: – надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях.

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

6.4 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории обучающихся	Формы предоставления
С нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного документа
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.5 Процедура промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

6.6 Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах, а также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Проректор по учебно-научной
и воспитательной работе

А.О. Целищев