

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дедкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.12.2024 08:15:46

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e574551a099a1190892af53989420420336fbff573a434e57789



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ

Декан

индустриально-педагогического
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»

Л.М. Калнинш

«22» мая 2019 г

Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ

Направление подготовки

44.04.04 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ (ПО ОТРАСЛЯМ)

Профиль

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

**Принята на заседании кафедры
экономики, управления и технологии
(протокол № 7 от «15» мая 2019 г.)**

Благовещенск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Пояснительная записка.....	3
2 Учебно-тематическое планирование.....	4
3 Содержание тем (разделов).....	5
4 Методические рекомендации (указания) для студентов по изучению дисциплины	6
5 Практикум по дисциплине.....	10
6 Дидактические материалы для контроля (самоконтроля) усвоенного материала.....	16
7 Перечень информационных технологий, используемых в процессе обучения.....	22
8 Особенности изучения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями.....	22
9 Список литературы и информационных ресурсов.....	23
10 Материально-техническая база.....	23
11 Лист изменений и дополнений	23

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины:

Целью дисциплины является содействие становлению базовой профессиональной компетентности магистра профессионального обучения. Основные виды деятельности обучающихся при освоении дисциплины следующие: научно-исследовательская, педагогическо-проектировочная, организационно-технологическая.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Методы оптимизации в экономике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (Б1.В.ДВ.01.01) учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 44.04.04 – «Профессиональное обучение (по отраслям)» с квалификацией (степенью) «магистратура» по профилю «Экономика и управление в системе профессионального обучения».

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-8 – Способен формировать структуру профессиональной образовательной организации, обеспечивающую ее развитие, повышение качества образовательных услуг и эффективность деятельности организации, **индикаторами** достижения которой является:

ПК-8.2. Умеет анализировать, оптимизировать организационную структуру профессиональной образовательной организации; осуществлять поиск и привлечение дополнительных ресурсов.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия исследования операций и методов оптимизации;
- различные классы задач исследования операций;
- основные этапы операционного исследования;
- основные понятия и методы теории линейного, динамического, нелинейного программирования;
- методы решения задач теории игр и теории массового обслуживания.

уметь:

- использовать знания по исследованию операций и методам оптимизации в профессиональной деятельности;
- применять информационные технологии для решения управленческих задач

владеть:

- навыками решения основных задач математического планирования;
- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-экономических задач.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Общая трудоёмкость	108	108
Аудиторные занятия	28	28
Лекции	6	6
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	80	80

Вид итогового контроля:	зачет	зачет
-------------------------	-------	-------

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Общая трудоёмкость	108	108
Аудиторные занятия	14	14
Лекции	2	2
Практические занятия	12	12
Самостоятельная работа	90	90
Вид итогового контроля:	Зачет - 4	Зачет - 4

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1 Очная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Тема 1. Модели линейного программирования	17	1	2	14
2.	Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования	21	1	4	16
3.	Тема 3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом	26	2	6	18
4.	Тема 4. Транспортная задача	23	1	6	16
5.	Тема 5. Целочисленное программирование	21	1	4	16
Зачет					
ИТОГО		108	6	22	80

Интерактивное обучение по дисциплине

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Графический метод решения задач линейного программирования	ПР	Работа в малых группах	2
2	Решение задач линейного программирования симплекс-методом	ПР	Работа в малых группах	4
3	Транспортная задача	ПР	Работа в малых группах	4
4	Целочисленное программирование	ПР	Работа в малых группах	2
	Всего			12

2.1 Заочная форма обучения Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
6.	Тема 1. Модели линейного программирования	18	-	2	16
7.	Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования	20,5	0,5	2	18
8.	Тема 3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом	23,5	0,5	3	20
9.	Тема 4. Транспортная задача	21,5	0,5	3	18
10.	Тема 5. Целочисленное программирование	20,5	0,5	2	18
Зачет		4			
ИТОГО		108	2	12	90

Интерактивное обучение по дисциплине

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Графический метод решения задач линейного программирования	ПР	Работа в малых группах	1
2	Решение задач линейного программирования симплекс-методом	ПР	Работа в малых группах	2
3	Транспортная задача	ПР	Работа в малых группах	2
4	Целочисленное программирование	ПР	Работа в малых группах	1
	Всего			6

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Модели линейного программирования

История возникновения, основные разделы и направления дисциплины. Математические модели и методы. Задачи безусловной и условной оптимизации. Математическое программирование Линейное программирование (ЛП). Общая формулировка задачи ЛП. Свойства задач ЛП. Каноническая и стандартная формы задачи ЛП. Сведение канонической формы к стандартной. Минимизация и максимизация целевой функции. Основные элементы, этапы и правила составления математических моделей задач ЛП. Примеры задач ЛП: задача об использовании ресурсов, задача о диете, задача о загрузке оборудования, задача о раскрое материалов

Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования

Геометрический смысл задачи ЛП. Этапы графического решения задачи ЛП. Построение области допустимых решений, основные случаи. Нахождение оптимального решения в области допустимых решений, основные случаи. Пример графического решения.

Тема 3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом

Основные идеи и алгоритм симплекс-метода. Допустимое базисное решение задачи ЛП. Критерий оптимальности решения. Правило перехода к следующему решению. Пример решения задачи ЛП симплекс-методом. Метод искусственного базиса: основные идеи, алгоритм, возможные исходы. Симплекс-таблица. Решение задачи ЛП табличным симплекс методом.

Тема 4. Транспортная задача

Общая постановка транспортной задачи (ТЗ). Открытая и закрытая модели. Граф перевозок. Связный граф, цикл, дерево. Допустимое базисное и оптимальное решения. Построение начального допустимого базисного решения методом северо-западного угла. Вычисление потенциалов для пунктов производства и пунктов потребления. Признак оптимальности. Алгоритм метода потенциалов. Вырожденное допустимое базисное решение и связность графа.

Тема 5. Целочисленное линейное программирование

Графический метод решения задач целочисленного линейного программирования. Решение задач целочисленного линейного программирования методом отсечений Гомори и методом ветвей и границ.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по использованию материалов рабочей программы:

При работе с настоящей рабочей программой особое внимание следует обратить на масштабность и динамичность дисциплины «Методы оптимизации в экономике». Специфика в изучении дисциплины проявляется в том, что теория исследуемых вопросов, представленных в учебной литературе требует обязательного дополнения практическими примерами, позволяющими соотнести изученный материал с реалиями ситуациями возникающие в ходе реализации управленческой деятельностью.

Рекомендации изучения отдельных тем курса:

При изучении темы «Модели линейного программирования» особое внимание следует обратить на составление математических моделей реальных экономических и управленческих задач.

При изучении темы «Графический метод решения задач линейного программирования» особое внимание следует обратить на простоту использования данного метода.

При изучении темы «Решение задач линейного программирования симплекс-методом» особое внимание следует обратить на различные варианты составления симплекс таблиц.

При изучении темы «Транспортная задача» особое внимание следует обратить на практическое приложение данного вида задач.

При изучении темы «Целочисленное программирование» особое внимание следует обратить на методы решения задач целочисленного программирования.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для успешного проведения практических занятий необходима целенаправленная предварительная подготовка студента. Студенты получают от преподавателя конкретные задания на самостоятельную работу в форме вопросов и задач, первые из которых потребуют от них не только изучения литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое они должны суметь аргументировать и защищать (отстаивать свои и аргументированно отвергать противоречащие ему мнения), вторые - решения. Практическое занятие в сравнении с другими формами обучения требует от студентов высокого уровня самостоятельности.

В процессе практического занятия идет активное обсуждение спорных вопросов, решения практических задач, направленных на выработку умений по их решению. При проведении практических занятий реализуется принцип совместной деятельности студентов. При этом процесс мышления и усвоения знаний более эффективен в том случае, если решение задачи осуществляется не индивидуально, а предполагает коллективные усилия.

Готовясь к практическому занятию, студенты должны:

1. Познакомиться с рекомендуемой преподавателем литературой.
2. Рассмотреть различные варианты решения задач по изучаемой теме, используя все доступные источники информации.
3. Выделить проблемные области и неоднозначные подходы к решению поставленных вопросов и задач.

Рекомендации по подготовке докладов и сообщений

При подготовке докладов или сообщений студент должен правильно оценить выбранный для освещения вопрос. При этом необходимо правильно уметь пользоваться учебной и дополнительной литературой. Значение поисков необходимой литературы огромно, ибо от полноты изучения материала зависит качество работы. Подготовка доклада требует от студента большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы. Она включает несколько этапов:

- составление плана доклада путем обобщения и логического построения материала доклада;
- подбор основных источников информации;
- систематизация полученных сведений;
- формулирование выводов и обобщений в результате анализа изученного материала, выделения наиболее значимых для раскрытия темы доклада фактов, мнений и требования нормативных документов.

К докладу по укрупненной теме могут привлекаться несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления.

В качестве тем для докладов как правило предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой – дают преподавателю возможность оценить умения студентов самостоятельно работать с учебным и научным материалом.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении обозначается актуальность исследуемой в докладе темы, устанавливается логическая связь ее с другими темами. В заключении формулируются выводы, делаются предложения и подчеркивается значение рассмотренной проблемы.

Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов;
- участие в работе студенческих конференций.

Самостоятельная работа магистров по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение теоретического и лекционного материала, а также основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям, написании докладов;

Рекомендации по работе с литературой:

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Рекомендации по подготовке к зачету:

При подготовке к зачету по дисциплине «Методы оптимизации в экономике» особое внимание следует обратить на четкое знание понятийного аппарата дисциплины, на владение методами решения задач оптимизации.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах по вышеназванным разделам, студентам рекомендуется регулярная подготовка к занятиям, изучение базового перечня учебной информации, в том числе периодических литературных источников.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине
(для очной формы обучения)**

Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
Тема 1. Модели линейного программирования	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	14
Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	16
Тема 3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	18
Тема 4. Транспортная задача	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	16
Тема 5. Целочисленное программирование	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	16

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине
(для заочной формы обучения)**

Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
Тема 1. Модели линейного программирования	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	16
Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	18
Тема 3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	20
Тема 4. Транспортная задача	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	18

	тестов в СЭО БГПУ	
Тема 5. Целочисленное программирование	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	18

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема 1. Модели линейного программирования

Небольшая семейная фирма производит два широко популярных безалкогольных напитка — "Pink Fizz" и "Mint Pop". Фирма может продать всю продукцию, которая будет произведена, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью имеющегося оборудования. Для производства 1 л "Pink Fizz" требуется 0,02 ч работы оборудования, а для производства 1 л "Mint Pop" — 0,04 ч. Расход специального ингредиента составляет 0,01 кг и 0,04 кг на 1 л "Pink Fizz" и "Mint Pop" соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 ч времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 ф. ст. за 1 л "Pink Fizz" и 0,30 ф. ст. за 1 л "Mint Pop". Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода?

2. Завод-производитель высокоточных элементов для автомобилей выпускает два различных типа деталей: X и Y. Завод располагает фондом рабочего времени в 4000 чел.-ч. в неделю. Для производства одной детали типа X требуется 1 чел.-ч, а для производства одной детали типа Y — 2 чел.-ч. Производственные мощности завода позволяют выпускать максимум 2250 деталей типа X и 1750 деталей типа Y в неделю. Каждая деталь типа X требует 2 кг металлических стержней и 5 кг листового металла, а для производства одной детали типа Y необходимо 5 кг металлических стержней и 2 кг листового металла. Уровень запасов каждого вида металла составляет 10000 кг в неделю. Кроме того, еженедельно завод поставляет 600 деталей типа X своему постоянному заказчику. Существует также профсоюзное соглашение, в соответствии с которым общее число производимых в течение одной недели деталей должно составлять не менее 1500 штук. Сколько деталей каждого типа следует производить, чтобы максимизировать общий доход за неделю, если доход от производства одной детали типа X составляет 30 ф. ст., а от производства одной детали типа Y — 40 ф. ст.?

3. Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используют четыре вида ресурсов S_1 , S_2 , S_3 и S_4 . Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции, приведены в таблице.

Вид ресурса	Запас ресурса	Число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции	
		P_1	P_2
S_1	18	1	3
S_2	16	2	1
S_3	5	-	1
S_4	21	3	-

Прибыль, получаемая от единицы продукции P_1 и P_2 - соответственно 2 и 3 руб. Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

1. Записать задачу в канонической форме.

$$F(x) = 5x_1 + 2x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 50 \\ 2x_1 + 4x_2 + 5x_4 \leq 70 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq 10 \\ x_2 \geq 3 \\ x_1, x_2, x_4 \geq 0; \forall x_3 \end{cases}$$

$$F(x) = 5x_1 + 2x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 50$$

$$2x_1 + 4x_2 + 5x_4 + x_6 = 70$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - x_7 = 10$$

2. Записать задачу в симметричной форме.

$$F(x) = 5x_2 - 2x_3 + 4x_4 + x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_2 + 2x_3 + x_4 + 3x_5 = 38 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 = 24 \\ 3x_2 - x_4 + x_5 = 6 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{cases}$$

$$F(x) = 5x_2 - 2(10 + 3x_2 - 2x_4) + 4x_4 + (6 - 3x_2 + x_4) \rightarrow \min$$

$$F = -4x_2 + 9x_4 - 14 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_2 + 2x_4 \leq 10 \\ -2x_2 + x_4 \leq 2 \\ 3x_2 - x_4 \leq 6 \\ x_2, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования

Решить задачу линейного программирования ($x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$)

1. $Z(X) = 3x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} x_1 - x_2 + 2 \geq 0, \\ 3x_1 - 2x_2 - 6 \leq 0, \\ 2x_1 + x_2 - 2 \geq 0, \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$	2. $Z(X) = -x_1 - x_2 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} -x_1 - x_2 \leq -2, \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 12, \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 0 \\ x_1 \leq 5. \end{cases}$	3. $Z(X) = 3x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} 5x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 + x_2 \geq 5, \\ x_2 \geq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 0 \end{cases}$
7. $F = 2x_1 + 2x_2$ $\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ x_1 \leq 4. \end{cases}$	8. $F = x_1 + x_2$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9. \end{cases}$	9. $F = x_1 + 4x_2$ $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 \leq 3.5. \end{cases}$
10. $L(X) = 4x_1 + 7x_2 + 6$	11. $L(X) = 4x_1 + 7x_2 + 6$	

$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 3, \\ 2x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 \leq 6 \end{cases}$	$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq -1, \\ x_1 + 2x_2 \leq 2. \end{cases}$	
--	---	--

12. Для выпечки пирожных и сладких булочек в пекарне используются мука, масло, изюм и другие наполнители. Цена 1кг пирожных составляет 250 руб., а 1 кг булочек – 200 руб. Какое количество пирожных и булочек необходимо производить, чтобы доход от реализации был максимальным? Суточные расходы ресурсов на 1 кг каждого из продуктов приведены в таблице.

Исходный продукт	Расход ресурса на 1 кг продукта		Запас, кг
	Пирожное	Булочка	
Мука	0,5	0,6	1000
Масло	0,2	0,12	300
Наполнители	0,5	0,85	1300
Изюм	0,2	0	280

1. $Z = 3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ x_1 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$	$Z_{\max} = 6x_1 + x_2 + x_4 + 2x_5$ 2. $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 18 \\ x_1 - 2x_2 + x_5 = 12 \end{cases}$	$Z_{\max} = -2x_2 + x_3 - x_4 + x_5$ 3. $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 = 14 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_4 = 10 \\ x_1 - x_2 + x_5 = 1 \end{cases}$
4. $Z_{\max} = 8x_2 + 2x_3 + x_4 - x_5$ $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ 6x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_5 = 6 \end{cases}$	$Z_{\max} = 3x_2 + x_3 - x_4 + x_5$ 5. $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 = 6 \end{cases}$	6. $Z = 2x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 13x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 8 \\ -7x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = -2 \\ x_j \geq 0, j = 1,4 \end{cases}$
7. $Z = 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_4 = 21 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 - 5x_4 = -12 \\ x_j \geq 0, j = 1,4 \end{cases}$	8. $Z = 4x_1 + 13x_2 + 3x_3 + 6x_4 \rightarrow \min$ $\begin{cases} -5x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \\ 9x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 6 \\ x_j \geq 0, j = 1,4 \end{cases}$	

Тема 3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом

1. Коммерческое предприятие, располагающее производственными ресурсами, реализует три группы товара А, В и С. Плановые нормативы затрат ресурсов на 1 тыс. р. товарооборота, доход от продажи товаров на 1 тыс. р. товарооборота, а также объем ресурсов заданы в таблице.

Показатели	Норма затрат производственных ресурсов на 1 тыс. р. товарооборота			Объем ресурсов (ϵ_i)
	группа А	группа В	группа С	
Ресурсы первого вида, усл. ед.	0,1	0,2	0,4	1 100
Ресурсы второго вида, усл. ед.	0,05	0,02	0,02	120

Ресурсы второго вида , усл. ед	3	1	2	8 000
Доход, ден. ед. (Cj)	3	5	4	max

Определить плановый объем продажи и структуру товарооборота так, чтобы доход торгового предприятия был максимальный.

2. Компания производит полки для ванных комнат двух размеров - А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа А требуется 2 м² материала, а для полки типа В - 3 м² материала. Компания может получить до 1200 м² материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин машинного времени, а для изготовления одной полки типа В - 30 мин; машину можно использовать 160 час в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3 денежных единицы, а от полок типа В - 4 ден. ед., то сколько полок каждого типа следует выпустить в неделю?

3. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

$$f = 2X_1 + X_2 - 2X_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 - X_3 \geq 8; \\ X_1 - X_2 + 2X_3 \geq 2; \\ -2X_1 - 8X_2 + 3X_3 \geq 1; \\ X_i \geq 0 (i = 1, 2, 3). \end{cases}$$

4. Предприятие производит 3 вида продукции: А1, А2, А3, используя сырьё двух типов. Известны затраты сырья каждого типа на единицу продукции, запасы сырья на планируемый период, а также прибыль от единицы продукции каждого вида.

Сырьё	Затраты сырья на единицу продукции			Запас сырья
	А1	А2	А3	
I	3,5	7	4,2	1400
II	4	5	8	2000
Прибыль от ед. прод.	1	3	3	

1. Сколько изделий каждого вида необходимо произвести, чтобы получить максимум прибыли?

2. Определить статус каждого вида сырья и его удельную ценность.

3. Определить максимальный интервал изменения запасов каждого вида сырья, в пределах которого структура оптимального плана, т.е. номенклатура выпуска, не изменится.

4. Определить количество выпускаемой продукции и прибыль от выпуска при увеличении запаса одного из дефицитных видов сырья до максимально возможной (в пределах данной номенклатуры выпуска) величины.

5. Определить интервалы изменения прибыли от единицы продукции каждого вида, при которых полученный оптимальный план не изменится.

5. Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$F = -3x_1 + x_2 + 4x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ -5x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ -8x_1 + x_2 + 2x_3 - x_5 = 3 \end{cases}$$

$$x_1 \dots x_5 \geq 0.$$

6. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:

$$F = 2x_1 + 3x_2 - x_4 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 - x_2 - 2x_4 + x_5 = 16,$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 18,$$

$$-x_1 + 3x_2 + 4x_4 + x_6 = 24,$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0.$$

7. Решить задачу симплекс-методом, рассматривая в качестве начального опорного плана, план, приведенный в условии:

$$x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 2, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 2, \end{cases}$$

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

$$X = (0, 0, 1, 1)$$

8. Решить задачу модифицированным симплекс-методом.

Для производства двух видов изделий А и Б используется три типа технологического оборудования. На производство единицы изделия А оборудование первого типа используется $a_1=4$ часов, оборудование второго типа $a_2=8$ часов, а оборудование третьего типа $a_3=9$ часов. На производство единицы изделия Б оборудование первого типа используется $b_1=7$ часов, оборудование второго типа $b_2=3$ часов, а оборудование третьего типа $b_3=5$ часов. На изготовление этих изделий оборудование первого типа может работать не более чем $t_1=49$ часов, оборудование второго типа не более чем $t_2=51$ часов, оборудование третьего типа не более чем $t_3=45$ часов.

Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет АЛЬФА=6 рублей, а изделия Б – БЕТТА=5 рублей.

Составить план производства изделий А и Б, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

9. Найти оптимальное решение двойственным симплекс-методом

$$Z = 3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_2 + x_3 \geq 4 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3.$$

Тема 4. Транспортная задача

1. Используя метод минимального тарифа, представить первоначальный план для решения транспортной задачи. Проверить на оптимальность, используя метод потенциалов. Стоимость доставки единицы груза из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана матрицей тарифов

	1	2	3	4	Запасы
1	1	2	4	3	6
2	4	3	8	5	8
3	2	7	6	3	10
Потребности	4	6	8	8	

2. Составить опорное решение, используя метод северо-западного угла.

Таблица 38.1

$b_j \backslash a_i$	150	200	100	100
100	1	3	4	2
250	4	5	8	3
200	2	3	6	7

3. Имеются три пункта поставки однородного груза A_1, A_2, A_3 и пять пунктов B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 потребления этого груза. На пунктах A_1, A_2, A_3 находится груз в количествах 90, 70, 110 тонн. В пункты B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 требуется доставить соответственно 50, 60, 50, 40, 70 тонн груза. Расстояния в сотнях километров между пунктами поставки и потребления приведены в матрице-таблице D:

Пункты поставки	Пункты потребления				
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	9	1	1	5	6
A_2	6	4	6	8	5
A_3	2	9	3	5	3

4.

Найти такой план перевозок, при котором общие затраты будут минимальными.

4. В четырех хранилищах A_1, A_2, A_3 и A_4 имеется соответственно 70, 80, 90 и 100 т топлива. Требуется спланировать перевозку топлива четырем потребителям B_1, B_2, B_3, B_4 , спрос которых равен соответственно M_0 (M - предпоследняя цифра в шифре студента), 60, 80 и 120 т, так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки 1 т топлива указана в таблице 4. Решение задачи следует выполнить по следующему плану:

а) сформулировать закрытую математическую модель транспортной задачи, методом минимального элемента построить начальный опорный план и вычислить по этому плану затраты на перевозки;

б) решить задачу методом потенциалов;

с) проанализировать изменения в решении задачи, если стоимость перевозки 1 т топлива из первого хранилища второму потребителю изменяется в пределах от 0 руб. до 10 руб

Хранилища	Потребители				Запас топлива, m
	B_1	B_2	B_3	B_4	
	Стоимость перевозки 1 m топлива в руб				
A_1	9	N	11	3	70
A_2	8	8	5	12	80
A_3	2	4	9	6	90
A_4	7	6	1	4	100
Потребность в топливе,	M_0	60	80	120	

5. Решить транспортную задачу на минимум.

$b_j \backslash a_i$	22	45	20	18	30
60	4	1	3	4	4
35	2	3	2	2	3
40	3	5	2	4	4

Тема 5. Целочисленное программирование

1. Благовещенская мебельная фабрика изготавливает два вида продукции – столы и стулья. Для изготовления их используются в качестве сырья древесина и клей. Количество древесины и клея на единицу продукции, а также стоимость продукции указаны в таблице.

Виды сырья	Запас сырья	Вид продукции	
		стол	стул
Древесина	12 пакетов	3	2
Клей	6 банок	1	3
Стоимость 1 ед. продукции		14	10

Необходимо найти оптимальное количество выпускаемой продукции, при которой прибыль от реализации будет максимальной.

Найти оптимальное целочисленное решение задач

$Z = -2x_1 - x_2 + 6x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 2 \\ -x_2 + 2x_3 \leq 3 \\ -2x_2 + 3x_3 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$ 2. 7, $X=(2,1,2)$	$Z = x_1 + 4x_2 - 5x_3 - 3x_4 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - x_4 \leq 10 \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 \leq 14 \end{cases}$ 3.
$Z = 3x_1 + 2x_2 - 7x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 \geq 3 \\ -2x_2 + 3x_3 \leq 4 \\ -3x_2 + 4x_3 \leq 7 \end{cases}$ 4.	$Z = 3x_1 + 2x_2 + 10x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \geq 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 4x_3 \geq 3 \end{cases}$ 5.

Если практическое занятие или лекция не предусмотрены учебным планом, то студенты заочного отделения изучают их самостоятельно, используя разработанный практикум.

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-8	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %
ПК-8	Самостоятельная работа	Низкий (неудовлетворительно)	студент: 1) правильно выполнил менее половины работы, 2) или допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3».
		Пороговый	студент правильно выполнил не менее по-

		(удовлетворительно)	ловины работы или допустил при выполнении работы: 1) не более двух грубых ошибок, 2) или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, 3) или не более двух – трех негрубых ошибок, 4) или одной негрубой ошибки и двух недочетов, 5) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4 – 5 недочетов.
		Базовый (хорошо)	студент выполнил работу полностью (т.е. решил задачи), но допустил в ней 1) не более одной ошибки, 2) или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	студент 1) выполнил работу без ошибок и недочетов, 2) или допустил не более одного недочета.
ПК-8	Ответ на практическом занятии	Низкий (неудовлетворительно)	студент не может решить задачу, обнаруживает незнание большей части вопроса соответствующего задаче или заданию, допускает ошибки в формулировках определений, теорем, правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к овладению последующим материалом.
		Пороговый (удовлетворительно)	студент обнаруживает знания и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определениях понятий, алгоритмах, формулировках правил, теорем, 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения, 3) излагает материал непоследовательно, допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
		Базовый (хорошо)	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 – 2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
		Высокий (отлично)	1) студент полно излагает материал, дает правильные определения, необходимые при решении задачи, 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания при решении задачи,

			3) правильно решить задачу, грамотно оформить решение, 4) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
--	--	--	---

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

1. Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок.
2. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
3. Правильно решена задача на оптимизацию.
Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

1. Не раскрыто основное содержание учебного материала.
2. Обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала.
3. Допущены серьезные ошибки, при решении задача на оптимизацию.
4. Не сформированы компетенции, умения и навыки.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Тесты по дисциплине (образец)

1. Модель – это
 - а) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала;
 - б) подобие оригинала;
 - в) копия оригинала;
2. Экономико-математическая модель – это
 - а) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.);
 - б) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров;
 - в) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.).
3. Метод – это
 - а) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности ;
 - б) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения;
 - в) требования к условиям решения той или иной задачи;
4. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования
 - а) является;
 - б) выпуклым;

в) вогнутым.

одновременно выпуклым и вогнутым

5. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция

а) достигает нужного экстремального значения в одной из вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений ;

б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений;

в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений.

6. Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

а) динамического программирования;

б) линейного программирования ;

в) целочисленного программирования;

г) нелинейного программирования.

Самостоятельная работа по решению ЗЛП *графическим методом*

Образцы вариантов

$L(x) = x_1 + 2x_2$ при условиях $5x_1 - 2x_2 \leq 7$ $-x_1 + 2x_2 \leq 5$ $x_1 + x_2 \geq 6$ $x_1 \geq 0$	$L(x) = 2x_1 + x_2$ при условиях $x_1 + 2x_2 \leq 15$ $3x_1 - 5x_2 \leq 8$ $5x_1 + 3x_2 \geq 26$ $x_2 = 0$	$L(x) = 2x_1 + 3x_2$ при условиях $8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $-x_1 + 3x_2 \leq 2$ $2x_1 + 7x_2 \geq 9$ $x_1 \geq 1$
---	---	---

Самостоятельная работа по решению ЗЛП *симплексным методом*

Образцы вариантов

1. Составить оптимальный план производства изделий двух видов А и В, обеспечивающий максимальную стоимость их реализации, если на изготовление единицы изделия А требуется затратить $a_1=2$ кг сырья первого типа, $a_2=3$ кг сырья второго типа и $a_3=1$ кг сырья третьего типа. Для единицы изделия В требуется $b_1=1$ кг сырья первого типа, $b_2=4$ кг сырья второго типа и $b_3=3$ кг сырья третьего типа. Производство обеспечено сырьем каждого типа в количестве 400 кг, 900 кг, 600 кг соответственно. Стоимость единицы изделия А составляет 60 руб., а единицы изделия В – 40 руб.

2. При подкормке посевов необходимо внести на 1 га почвы не менее 8 единиц химического вещества А, не менее 21 единиц химического вещества В и не менее 16 единиц химического вещества С. Фермер закупает комбинированные удобрения двух видов I и II. В таблице указано содержание количества единиц химического вещества в 1 кг каждого вида удобрений и цена 1 кг удобрений. Определите потребность фермера в удобрениях I и II вида на 1 га посевной площади при минимальных затратах на их приобретение.

Химические вещества	Содержание химических веществ в № кг удобрения	
	I	II

А	1	5
В	12	3
С	4	4
Цена 1 кг удобрения, руб	5	2

3. Найти максимум функции $f(X) = 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_2 + \frac{3}{2}x_4 - 2x_5 = \frac{5}{2} \\ x_1 + \frac{5}{2}x_4 + 2x_5 = \frac{3}{2} \\ x_3 + \frac{3}{2}x_4 + x_5 = \frac{1}{2} \\ x_i \geq 0, (i=1,2,3,4,5) \end{cases}$$

Самостоятельная работа по решению ТЗ

Образцы вариантов

1. Четыре овощехранилища каждый день обеспечивают картофелем три магазина. Магазины подали заявки соответственно на 17, 12 и 32 тонны. Овощехранилища имеют соответственно 20, 20, 15 и 25 тонн. Тарифы (в д.е. за 1 тонну) указаны в следующей таблице:

Овощехранилища	Магазины		
	1	2	3
1	2	7	4
2	3	2	1
3	5	6	2
4	3	4	7

Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

2. Найти начальный план перевозок методом северо-западного угла, если груз находится у трех поставщиков в количествах 120, 85 и 135 единиц, который необходимо доставить потребителям в количествах 50, 90, 110 и 90 единиц.

3. Найти начальный план перевозок методом минимальной стоимости, если груз находится у трех поставщиков в количествах 120, 85 и 135 единиц, который необходимо доставить потребителям в количествах 50, 90, 110 и 90 единиц, причем стоимость транспортировки единицы продукции от i -го поставщика в пункт потребления j задана матрицей:

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 11 & 10 & 8 \\ 10 & 8 & 4 & 2 \\ 9 & 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Самостоятельная работа, направленная на проверку правильности составления и решения различных моделей задач

Образцы вариантов

1. Николай Кузнецов управляет небольшим механическим заводом. В будущем месяце он планирует изготавливать два продукта (А и В), по которым удельная маржинальная прибыль оценивается в 2500 и 3500 руб., соответственно.

Изготовление обоих продуктов требует затрат на машинную обработку, сырье и труд. На изготовление каждой единицы продукта А отводится 3 часа машинной обработки, 16 единиц

сырья и 6 единиц труда. Соответствующие требования к единице продукта В составляют 10, 4 и 6. Николай прогнозирует, что в следующем месяце он может предоставить 330 часов машинной обработки, 400 единиц сырья и 240 единиц труда. Технология производственного процесса такова, что не менее 12 единиц продукта В необходимо изготавливать в каждый конкретный месяц.

Построить модель с тем, чтобы определить количество единиц продуктов А и В, которые Николай Кузнецов должен производить в следующем месяце для максимизации маржинальной прибыли.

2. Цех может производить стулья и столы. На производство стула идет 5 единиц материала, на производство стола - 20 единиц (футов красного дерева). Стул требует 10 человеко-часов, стол - 15. Имеется 400 единиц материала и 450 человеко-часов. Прибыль при производстве стула - 45 долларов США, при производстве стола - 80 долларов США. Сколько надо сделать стульев и столов, чтобы получить максимальную прибыль?

3. На приобретение оборудования для нового участка цеха выделено 20000 долларов США. При этом можно занять площадь не более 38 м². Имеется возможность приобрести станки типа А и станки типа Б. При этом станки типа А стоят 5000 долларов США, занимают площадь 8 м² (включая необходимые технологические проходы) и имеют производительность 7 тыс. единиц продукции за смену. Станки типа Б стоят 2000 долларов США, занимают площадь 4 м² и имеют производительность 3 тыс. единиц продукции за смену. Необходимо рассчитать оптимальный вариант приобретения оборудования, обеспечивающий при заданных ограничениях максимум общей производительности участка.

Перечень примерных вопросов к Устному опросу

1. Что называется операцией?
2. Назовите основные этапы операционного исследования и дайте их краткую характеристику.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Сформулируйте основную задачу математического программирования.
5. Дайте определение седловой точки.
6. Сформулируйте достаточное условие оптимальности.
7. Теорема Куна-Таккера.
8. Сформулируйте основную задачу линейного программирования в канонической форме.
9. Докажите эквивалентность различных форм записи ЗЛП.
10. Что такое опорные решения?
11. Как определяется базис опорного плана?
12. В чем состоит идея симплекс-метода?
13. Как осуществляется выбор переменной для вывода из базиса?
14. Как осуществляется выбор переменной для ввода в базис?
15. Сходимость симплекс-процедуры.
16. Признаки неразрешимости задачи линейного программирования.
17. Какой базисный план называется вырожденным?
18. Объясните экономический смысл двойственной задачи.
19. Какие существуют методы построения начального опорного плана транспортной задачи?
20. Сформулируйте критерий оптимальности для допустимого плана транспортной задачи.

Вопросы к зачету

1. Следствия систем линейных неравенств. Леммы 1 и 2.
2. Критерий несовместности систем линейных неравенств.
3. Неотрицательные решения систем линейных уравнений и систем линейных неравенств.
4. Классификация задач линейного программирования. Взаимная двойственность задач S и S^* , K и K^* .
5. Допустимые и оптимальные решения задач линейного программирования. Критерий оптимальности векторов.
6. Теорема двойственности.
7. Теорема равновесия для стандартных и канонических задач линейного программирования.
8. Графический метод решения задач линейного программирования. Теоремы 1 и 2.
9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
10. Транспортная задача линейного программирования на минимум. Основные теоремы.
11. Методы построения опорного решения транспортной задачи на минимум.
12. Метод потенциалов решения транспортной задачи линейного программирования на минимум и его обоснование.
13. Решение транспортных задач на минимум с ограничениями пропускной способности.
14. Свойства взаимно двойственных задач линейного программирования. Экономическая интерпретация взаимно двойственных задач на примере задачи об использовании ресурсов.
15. Свойства взаимно двойственных задач линейного программирования. Экономическая интерпретация взаимно двойственных задач на примере задачи о диете.
16. Графический метод решения задач целочисленного линейного программирования. Решение задач целочисленного линейного программирования методом отсечений Гомори.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных техни-

ческих средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. Горлач, Б.А. Исследование операций: учеб. пособие / Б.А. Горлач. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 441 с.(20)
2. Есипов Б.А. Методы исследования операций: учебное пособие / Б.А. Есипов. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 304 с (10)

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>.
4. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/University.nsf/>
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/res>.
6. Глобальная сеть дистанционного образования - <http://www.cito.ru/gdenet>.
7. Портал бесплатного дистанционного образования - www.anriintern.com
8. Портал научной электронной библиотеки - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник [http:// polpred.com/news](http://polpred.com/news).
2. ЭБС «Лань» [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus.

Разработчик: Ланина С.Ю., кандидат физико-математических наук, доцент

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2020/2021 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры экономики, технологии и управления (протокол № 10 от «15» июня 2020 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: титульный лист	
Исключить: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Включить: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕ- НИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры экономики, технологии и управления (протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения:	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 уч. г. на заседании кафедры экономики, технологии и управления (протокол № 9 от «26» мая 2022 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения:	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры экономики, технологии и управления (протокол № 9 от «30» мая 2024 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения:	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: