

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Экономико-математические методы
Кафедра	Экономико-математических методов и информационных технологий

Направление: 38.03.01 «Экономика» (степень – бакалавр)
Профиль «Финансы и кредит»

Ф.И.О.	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Лутошкин И.В.	ЭММиИТ	к.ф.-м.н., доцент

|

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин ФГОС ВО по направлению «Экономика» и является дисциплиной по выбору.

Изучение курса «Экономико-математические методы» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплин: микроэкономика (ПК-4, ПК-6, ПК-11), макроэкономика (ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-11), математический анализ (ОПК-2, ОПК-3), линейная алгебра (ОПК-2, ОПК-3).

Базовые фундаментальные знания, полученные при изучении «Экономико-математические методы», позволяют качественнее изучать дисциплины профессионального цикла. Знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, связанных с моделированием и изучением экономических проблем.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- о формальном подходе исследования экономических проблем, основанном на математическом моделировании.

Знать:

- некоторые математические модели экономики;
- методы решения задач экономико-математического моделирования.

Уметь:

- применять методы математического моделирования в проблемах анализа, регулирования и управления производственными и другими экономическими объектами и процессами с использованием систем компьютерной математики.

Приобрести навыки:

- формального описания экономических проблем;
- применения оптимизационных методов исследования.

Владеть:

- самостоятельного анализа детерминированных экономических проблем.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 зачетных единицы.

3.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
практические и семинарские занятия	18	18
лабораторные работы (лабораторный практикум)	—	—
Самостоятельная работа	36	36
Всего часов по дисциплине	72	72
Текущий контроль	устный опрос на практических занятиях	
Курсовая работа	—	—
Виды промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	8	8
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции	2	2
практические и семинарские занятия	6	6
лабораторные работы (лабораторный практикум)	—	—
Самостоятельная работа	60	60
Всего часов по дисциплине	72	72
Текущий контроль	устный опрос на практических занятиях	устный опрос на практических занятиях
Курсовая работа	—	—
Виды промежуточной аттестации	Зачет (4)	Зачет (4)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

3.3 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
		лекции	практ.	лаб.раб.		
1	2	3	4	5	6	7
1. Введение. Задача на безусловный экстремум	10	1	1		1	8
2. Классическая задача Лагранжа	13		1			12
3. Задача нелинейного программирования. Седловая точка	8		1			7
4. Выпуклые множества и выпуклые функции. Задача выпуклого программирования	8	1				7
5. Производственные функции	12		1		1	11
6. Теория потребительского спроса	9		1		1	8
7. Модель Леонтьева	8		1		1	7
Подготовка и сдача зачета	4					
ВСЕГО:	72	2	6		4	60

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
		лекции	практ.	лаб.раб.		
1	2	3	4	5	6	7
1. Введение. Задача на безусловный экстремум	10	3	2		1	5
2. Классическая задача Лагранжа	14	3	4		1	7
3. Задача нелинейного программирования. Седловая точка	8	2	2		1	4
4. Выпуклые множества и выпуклые функции. Задача выпуклого программирования	8	2	2		2	4
5. Производственные функции	14	3	4		2	7
6. Теория потребительского спроса	10	3	2		2	5
7. Модель Леонтьева	8	2	2		2	4
ВСЕГО:	72	18	18		11	36

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Результат обучения
1	Введение. Задача на безусловный экстремум	Общая задача на экстремум, понятие локального, глобального, условного, безусловного экстремума. Теорема Вейерштрасса. Задача на безусловный экстремум для функции нескольких переменных. Теорема Ферма (необходимое условие экстремума). Теорема о достаточном условии экстремума для функции нескольких переменных.	<u>Знает:</u> понятие экстремума, экстремальных задач. <u>Умеет:</u> находить решение в задаче на безусловный экстремум. <u>Владеет:</u> навыками применения аналитического исследования задачи на безусловный экстремум.
2	Классическая задача Лагранжа	Необходимые и достаточные условия экстремума в классической задаче Лагранжа на условный экстремум с ограничениями типа равенства. Маргинальное свойство множителей Лагранжа.	<u>Знает:</u> постановку задачи с ограничениями на выбор переменных в виде равенства. <u>Умеет:</u> находить решение в задачах с ограничениями в виде равенства. <u>Владеет:</u> навыками применения аналитического исследования классической задачи Лагранжа
3	Задача нелинейного программирования. Седловая точка	Задача нелинейного программирования (НП), ее постановка с ограничениями типа равенства и неравенства. Теорема Каруша-Джона, как необходимое условие минимума. Седловая точка как достаточное условие минимума в задаче НП, теорема о седловой точке.	<u>Знает:</u> постановку задачи с ограничениями на выбор переменных в виде равенства и неравенства. <u>Умеет:</u> находить решение в задачах с ограничениями в виде равенства и неравенства. <u>Владеет:</u> навыками применения аналитического исследования задачи нелинейного программирования
4	Выпуклые множества и выпуклые функции. Задача выпуклого программирования	Определение выпуклых множества и функции. След функции, критерии выпуклости. Дифференциальные свойства выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования, условие регулярности по Слейтеру, теорема Куна-Таккера. Задача линейного программирования, двойственная задача ЛП, теоремы двойственности.	<u>Знает:</u> постановку задачи выпуклого программирования. <u>Умеет:</u> находить решение в задачах выпуклого программирования. <u>Владеет:</u> навыками применения аналитического исследования задачи выпуклого программирования, линейного программирования
5	Производственные функции	Понятие производственной функции (ПФ), ее свойства. Неоклассическая производственная функция. Мультипликативная ПФ, ее свойства. Функция Коба-Дугласа. Эластичность выпуска. Предельная норма замещения. Максимизация прибыли без ограничений. Максимизация прибыли при ограниченных издержках.	<u>Знает:</u> метод моделирования производственных систем на основе аппарата производственных функций. <u>Умеет:</u> на основе производственных функций определять базовые характеристики экономических систем; находить оптимальный набор производственных ресурсов. <u>Владеет:</u> навыками анализа экономических систем на основе аппарата производственных функций
6	Теория потребительского спроса	Основы теории потребительского спроса, функция полезности, ее свойства. Отношение предпочтения. Порядковая функция полезности. Модель потребительского выбора	<u>Знает:</u> проблему поведения потребителя на рынке. <u>Умеет:</u> анализировать рациональное поведение потребителя. <u>Владеет:</u> навыками определения

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

		(ПВ). Функции спроса. Законы Госсена.	рационального набора благ, максимизирующего полезность
7	Модель Леонтьева	Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева), понятие продуктивности. Двойственная задача в модели Леонтьева, ее прибыльность. Теорема Фробениуса-Перрона. Критерий продуктивности модели Леонтьева.	<u>Знает</u> : постановку задачи с межотраслевого баланса; проблему определения валового выпуска. <u>Умеет</u> : находить решение задачи межотраслевого баланса. <u>Владеет</u> : навыками анализа экономики на основе совокупности взаимосвязанных отраслей

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ раздела	Тема семинара	Количество часов (из них интерактив)	
			Очная форма	Заочная форма
1	1	Общая задача на экстремум, понятие локального, глобального, условного, безусловного экстремума. Задача на безусловный экстремум для функции нескольких переменных. Теорема Ферма (необходимое условие экстремума). Теорема о достаточном условии экстремума для функции нескольких переменных.	2 (1)	1 (1)
2	2	Необходимые и достаточные условия экстремума в классической задаче Лагранжа на условный экстремум с ограничениями типа равенство.	4 (1)	1
3	3	Задача нелинейного программирования (НП), ее постановка с ограничениями типа равенство и неравенство. Теорема Каруша-Джона, как необходимое условие минимума. Седловая точка как достаточное условие минимума в задаче НП, теорема о седловой точке.	2 (1)	1
4	4	Определение выпуклых множества и функции. След функции, критерии выпуклости. Дифференциальные свойства выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования, условие регулярности по Слейтеру, теорема Куна-Таккера. Задача линейного программирования, двойственная задача ЛП, теоремы двойственности.	2(1)	
5	5	Понятие производственной функции (ПФ), ее свойства. Неоклассическая производственная функция. Мультипликативная ПФ, ее свойства. Функция Коба-Дугласа. Эластичность выпуска. Предельная норма замещения. Максимизация прибыли без ограничений. Максимизация прибыли при ограниченных издержках.	4 (2)	1 (1)
6	6	Основы теории потребительского спроса, функция полезности, ее свойства. Отношение предпочтения. Порядковая функция полезности. Модель потребительского выбора (ПВ). Функции спроса. Законы Госсена.	2 (1)	1 (1)
7	7	Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева), понятие продуктивности. Двойственная задача в модели Леонтьева, ее прибыльность. Критерий продуктивности модели Леонтьева.	2 (1)	1 (1)
8		Всего:	18 (8)	6 (4)

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

В результате самостоятельной работы студент должен:

иметь представление о:

- сущности и содержании дисциплины «Экономико-математические методы»;
- основных математических моделях анализа экономических субъектов;
- методах математического анализа экономико-математических моделей;

знать

- оптимизационные модели экономических проблем;
- модели производителя (метод производственных функций);
- модели поведения потребителя (задача рационального потребителя);
- модель межотраслевого баланса.

уметь

- анализировать экономические проблемы на основе аппарата экономико-математических методов.

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется путем проверки домашних заданий, устного опроса на практических занятиях. Для методического обеспечения самостоятельной работы студентов есть электронные и печатные учебные пособия, охватывающие все темы курса, вынесенные на самостоятельное изучение.

№ п/п	Наименование темы	Виды самостоятельной работы	Формы контроля
1	Задача на безусловный экстремум	изучение	опрос, домашние задания
2	Классическая задача Лагранжа	изучение	опрос, домашние задания
3	Задача нелинейного программирования. Седловая точка	изучение	опрос, домашние задания
4	Выпуклые множества и выпуклые функции. Задача выпуклого программирования	изучение	опрос, домашние задания
5	Производственные функции	изучение	опрос, домашние задания
6	Задача рационального потребителя	изучение	опрос, домашние задания
7	Модель Леонтьева	изучение	опрос, домашние задания

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

а) Основная литература

1. Горбунов В.К. Математическая модель потребительского спроса: Теория и прикладной потенциал. – М.: Экономика, 2004.
2. Горбунов В.К. Производственные функции: теория и построение: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2013.
3. Колемаев В.А. Математическая экономика. – М.: Юнити-Дана, 2002.

б). Дополнительная литература

1. Багриновский К.А., Матюшок В.М. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика). – М: Издательство РУДН, 1999.
2. Горбунов В.К. Особенности агрегирования потребительского спроса // Журнал экономической теории. 2009. № 1, 85-94.
3. Горбунов В.К. Экономическое равновесие и агрегирование покупателей: реабилитация теоремы Вальда // Журнал экономической теории. № 3, 130-143.
4. Горбунов В.К., Львов А.Г. Построение производственных функций по данным об инвестициях // Экономика и математические методы. 2012. Вып. 2, 95-107.
5. Громенко В.В. Математическая экономика: Учебно-практическое пособие. – М.: МЭСИ, 2004.
6. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс, 1975 (Второе издание: М.: Айрис –Пресс, 2002).
7. Черемных Ю.Н. Микроэкономика. Продвинутый уровень: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2008.
8. Mas-Colell A., Whinston M. and Green J. Microeconomic Theory. - New York: Oxford University Press, 1995.

в) программное обеспечение

1. Стандартный пакет офисных программ корпорации Microsoft (Excel).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://intuit.ru/>
2. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru
4. Электронная библиотечная система IPRbooks

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий оснащенные проектором, ноутбуком, аудиооборудованием для просмотра видео (актовый зал, 703, 709 и др. аудитории).
2. Аудитории, оборудованные интерактивными досками (603, 611)
3. Аудитории для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов с выходом в интернет, комп.класс №806 (корпус по ул. Пушкинская, 4а), 1 сервер и 16 рабочих мест (MS Office).
4. Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

Приложение ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Экономико-математические методы»

1. Перечень компетенций, которые формируются в процессе изучения дисциплины

После изучения дисциплины «Экономико-математические методы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

2. Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.

Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи контрольной работы;
- решения необходимого количества задач из банка заданий.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией;
- знание основных моделей экономико-математического моделирования;
- умение использования методов анализа экономико-математических моделей.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

Список вопросов:

1. Общая задача на экстремум, понятие локального и глобального экстремума.
2. Задача на безусловный экстремум для функции нескольких переменных.

Теорема Ферма (необходимое условие экстремума).

3. Безусловный экстремум. Теорема о достаточных условиях.
4. Классическая задача Лагранжа (необходимое условие).
5. Классическая задача Лагранжа (достаточное условие).
6. Задача нелинейного программирования (теорема Каруша-Джона).

7. Выпуклые множества.

8. Выпуклые функции.

9. Дифференциальные свойства выпуклых функций.

10. Седловая точка, теорема о седловой точке.

11. Задача выпуклого программирования, теорема Куна-Таккера.

12. Задача линейного программирования (ЛП). Двойственная задача ЛП. Теоремы

двойственности

13. Производственные функции, их свойства.

14. Мультипликативная производственная функция, ее свойства.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

15. Функция Коба-Дугласа.
16. Эластичность выпуска по факторам.
17. Норма замещения факторов.
18. Максимизация прибыли без ограничений на факторы.
19. Максимизация прибыли с ограничением на факторы.
20. Основы теории потребительского спроса, функция полезности, ее свойства.
21. Постановка задачи потребительского спроса.
22. Законы Госсена.
23. Модель Леонтьева, продуктивность.
24. Двойственная задача в модели Леонтьева, прибыльность.

Тестовые задачи:

Задание 1.

1. При изготовлении изделий И1 и И2 используются сталь и цветные металлы, а также токарные и фрезерные станки. По технологическим нормам на производство единицы изделия И1 требуется 300 и 200 станко-часов соответственно токарного и фрезерного оборудования, а также 10 и 20 кг соответственно стали и цветных металлов. Для производства единицы изделия И2 требуется 400, 100, 70 и 50 соответствующих единиц тех же ресурсов. Цех располагает 12400 и 6800 станко-часами соответственно токарного и фрезерного оборудования и 640 и 840 кг соответственно стали и цветных металлов. Прибыль от реализации единицы изделия И1 составляет 6 руб. и от единицы изделия И2 – 16 руб. Постройте математическую модель задачи, используя в качестве показателя эффективности прибыль и учитывая, что время работы фрезерных станков должно быть использовано полностью.
2. Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров – не менее 70 и витаминов – не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов П1 и П2 равно соответственно (0,2; 0,075; 0) и (0,1; 0,1; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П1 – 2 руб., П2 – 3 руб. Постройте математическую модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.
3. В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить 2,5 куб.м. коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать 2,5 куб.м. еловых и 7,5 куб.м. пихтовых лесоматериалов. Для приготовления листов фанеры по 100 кв.м требуется 5 куб.м еловых и 10 куб.м. пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 куб.м. еловых и 180 куб.м. пихтовых лесоматериалов. Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 куб.м. пиломатериалов и 1200 кв.м фанеры. Доход с 1 куб.м. пиломатериалов составляет 160 руб., а со 100 кв.м фанеры – 600 руб. Постройте математическую модель для нахождения плана производства, максимизирующего доход.
4. Предприятию необходимо изготовить два вида продукции А и В, с использованием трех видов ресурсов R_1 , R_2 , R_3 количество которых ограничено. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	Количество ресурсов, идущих на изготовление единицы продукции		Запасы ресурсов
	А	В	
R_1	6	6	36
R_2	4	2	20
R_3	4	8	40

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

Цена продукции	12	15	
----------------	----	----	--

Требуется составить такой план выпуска продукции, чтобы при ее реализации получить максимальный доход.

- На птицеферме употребляются два вида кормов - I и II. В единице массы корма I содержатся единица вещества А, единица вещества В и единица вещества С. В единице массы корма II содержатся четыре единицы вещества А, две единицы вещества В и не содержится вещество С. В дневной рацион каждой птицы надо включить не менее единицы вещества А, не менее четырех единиц вещества В и не менее единицы вещества С. Цена единицы массы корма I составляет 3 рубля, корма II - 2 рубля. Составьте ежедневный рацион кормления птицы так, чтобы обеспечить наиболее дешевый рацион.
- Для изготовления четырех видов продукции используется два вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

Сформулируйте прямую оптимизационную задачу на максимум общей стоимости, составьте оптимальную производственную программу. Сформулируйте двойственную задачу и найдите ее оптимальное решение. Проанализируйте использование ресурсов в оптимальном плане.

- Цех хлебозавода по производству муки заключил контракт с мини-пекарней о поставке ежедневно 300 кг ржаной и пшеничной муки, причем пшеничной - не менее 50%. Зерно, поступающее в цех, проходит в нем обмолот, помол и упаковку муки. Трудозатраты (в человеко-часах) на указанные операции представлены в таблице:

Операция	Ржаная мука	Пшеничная мука	Имеющийся ресурс
Обмолот	0,1	0,1	30
Помол	0,1	0,08	27
Упаковка	0,05	0,05	200

Себестоимость одного килограмма ржаной муки составляет 14 рублей, а пшеничной - 18 рублей. Требуется найти оптимальный план производства продукции, позволяющий цеху выполнить условия контракта с наименьшими затратами.

- Предприятие производит продукцию двух видов (А и Б), используя при изготовлении этой продукции ресурсы трех видов (первого, второго и третьего). Чтобы произвести одну единицу продукции А, нужно затратить по 1 единице первого и второго ресурсов и 2 единицы третьего ресурса. Для производства единицы продукции Б требуется 2 единицы первого ресурса и 1 единица второго ресурса. Запасы ресурсов у предприятия ограничены: на складах есть 90 единиц первого ресурса, 50 единиц второго и 80 единиц третьего ресурса. Рыночная цена продукции А составляет 800 руб. а цена продукции Б равна 1000 руб. Сколько продукции следует произвести, чтобы получить наибольшую выручку?
- При изготовлении изделий И1 и И2 используются сталь и цветные металлы, а также токарные и фрезерные станки. По технологическим нормам на производство единицы изделия И1 требуется 350 и 250 станко-часов соответственно токарного и фрезерного оборудования, а также 20 и 10 кг соответственно стали и цветных металлов. Для производства единицы изделия И2 требуется 400, 100, 70 и 50 соответствующих единиц тех же ресурсов. Цех располагает 12400 и 6800 станко-часами соответственно токарного и фрезерного оборудования и 640 и 840 кг соответственно стали и цветных

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

металлов. Прибыль от реализации единицы изделия И1 составляет 8 руб. и от единицы изделия И2 – 14 руб. Постройте математическую модель задачи, используя в качестве показателя эффективности прибыль и учитывая, что время работы фрезерных станков должно быть использовано полностью.

10. Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров – не менее 70 и витаминов – не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов П1 и П2 равно соответственно (0,2; 0,01; 0) и (0,1; 0,2; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П1 – 5 руб., П2 – 4 руб. Постройте математическую модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.
11. В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить 3 куб.м. коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать 3 куб.м. еловых и 7 куб.м. пихтовых лесоматериалов. Для приготовления листов фанеры по 100 кв.м требуется 6 куб.м еловых и 9 куб.м. пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 куб.м. еловых и 160 куб.м. пихтовых лесоматериалов. Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 куб.м. пиломатериалов и 1200 кв.м фанеры. Доход с 1 куб.м. пиломатериалов составляет 160 руб., а со 100 кв.м фанеры – 600 руб. Постройте математическую модель для нахождения плана производства, максимизирующего доход.
12. Предприятию необходимо изготовить два вида продукции А и В, с использованием трех видов ресурсов R_1 , R_2 , R_3 количество которых ограничено. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	Количество ресурсов, идущих на изготовление единицы продукции		Запасы ресурсов
	А	В	
R_1	5	4	36
R_2	2	3	20
R_3	6	5	40
Цена продукции	12	15	

Требуется составить такой план выпуска продукции, чтобы при ее реализации получить максимальный доход.

13. На птицеферме употребляются два вида кормов - I и II. В единице массы корма I содержатся единица вещества А, единица вещества В и единица вещества С. В единице массы корма II содержатся четыре единицы вещества А, две единицы вещества В и не содержится вещество С. В дневной рацион каждой птицы надо включить не менее единицы вещества А, не менее четырех единиц вещества В и не менее единицы вещества С. Цена единицы массы корма I составляет 2 рубля, корма II - 3 рубля. Составьте ежедневный рацион кормления птицы так, чтобы обеспечить наиболее дешевый рацион.
14. Для изготовления четырех видов продукции используется два вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
Цена изделия	12	7	18	10	

Сформулируйте прямую оптимизационную задачу на максимум общей стоимости, составьте оптимальную производственную программу. Проанализируйте использование ресурсов в оптимальном плане.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

15. Цех хлебозавода по производству муки заключил контракт с мини-пекарней о поставке ежедневно 400 кг ржаной и пшеничной муки, причем пшеничной - не менее 50%. Зерно, поступающее в цех, проходит в нем обмолот, помол и упаковку муки. Трудозатраты (в человеко-часах) на указанные операции представлены в таблице:

Операция	Ржаная мука	Пшеничная мука	Имеющийся ресурс
Обмолот	0,1	0,08	27
Помол	0,1	0,1	30
Упаковка	0,05	0,05	200

Себестоимость одного килограмма ржаной муки составляет 16 рублей, а пшеничной - 20 рублей. Требуется найти оптимальный план производства продукции, позволяющий цеху выполнить условия контракта с наименьшими затратами.

16. Предприятие производит продукцию двух видов (А и Б), используя при изготовлении этой продукции ресурсы трех видов (первого, второго и третьего). Чтобы произвести одну единицу продукции А, нужно затратить по 1 единице первого и второго ресурсов и 2 единицы третьего ресурса. Для производства единицы продукции Б требуется 2 единицы первого ресурса и 1 единица второго ресурса. Запасы ресурсов у предприятия ограничены: на складах есть 100 единиц первого ресурса, 60 единиц второго и 80 единиц третьего ресурса. Рыночная цена продукции А составляет 750 руб. а цена продукции Б равна 1000 руб. Сколько продукции следует произвести, чтобы получить наибольшую выручку?

Задание 2. Для производственной функции $Y = F(K, L)$ определить оптимальное соотношение факторов K, L ; найти эластичности выпуска Y по производственным факторам; найти нормы замещения одного фактора другим.

№ варианта	$F(K, L)$	C_K	C_L
1	$2K^{0,7} \cdot L^{0,5}$	3	4
2	$4K^{0,5} \cdot L^{0,7}$	4	3
3	$3K^{0,7} \cdot L^{0,4}$	2	3
4	$2K^{0,6} \cdot L^{0,5}$	4	2
5	$5K^{0,7} \cdot L^{0,6}$	5	2
6	$2K^{0,8} \cdot L^{0,4}$	3	5
7	$2K^{0,7} + 3L^{0,5}$	1	2
8	$4K^{0,3} + 2L^{0,6}$	2	4
9	$2K^{0,5} + 3L^{0,2}$	2	1
10	$5K^{0,3} + L^{0,5}$	3	2
11	$K^{0,7} + 3L^{0,4}$	2	3
12	$2K^{0,2} + 3L^{0,9}$	3	6
13	$4K^{0,9} \cdot L^{0,3}$	2	3
14	$6K^{0,3} \cdot L^{0,8}$	4	5
15	$2K^{0,7} + 5L^{0,5}$	5	6

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине		

16	$4K^{0,6} + 3L^{0,5}$	2	1
----	-----------------------	---	---

Задание 3. Предпочтения некоторого потребителя описываются функцией полезности $U(x_1, x_2)$, где x_1 – количество первого блага в потребительском наборе, x_2 – количество второго блага в этом же наборе. Цена первого блага равна C_1 денежных единиц, цена второго блага равна C_2 денежных единиц, доход потребителя составляет M денежных единиц. В предположении, что потребитель весь доход расходует только на покупку этих двух благ, определить какое количество первого и второго блага следует покупать потребителю, чтобы достичь максимального уровня полезности?

№ варианта	$U(x_1, x_2)$	C_1	C_2	M
1	$2x_1^{0,5} \cdot x_2^{0,5}$	3	4	1200
2	$4x_1^{0,5} \cdot x_2^{0,7}$	4	3	600
3	$3x_1^{0,7} \cdot x_2^{0,4}$	2	3	2400
4	$2x_1^{0,6} \cdot x_2^{0,5}$	4	2	1800
5	$5x_1^{0,7} \cdot x_2^{0,6}$	5	2	3000
6	$2x_1^{0,8} \cdot x_2^{0,4}$	3	5	2400
7	$2x_1^{0,5} + 3x_2^{0,5}$	1	2	1200
8	$4x_1^{0,6} + 2x_2^{0,6}$	2	4	5400
9	$2x_1^{0,4} + 8x_2^{0,4}$	2	1	3600
10	$5x_1^{0,5} + x_2^{0,5}$	3	2	1800
11	$3\sqrt{x_1^2 + x_2^2}$	2	3	3000
12	$5\sqrt{x_1^2 + x_2^2}$	3	6	4200
13	$4x_1^{0,9} \cdot x_2^{0,3}$	2	3	4800
14	$6x_1^{0,3} \cdot x_2^{0,8}$	4	5	1800
15	$2x_1^{0,6} + 5x_2^{0,6}$	5	2	4800
16	$4x_1^{0,4} + 3x_2^{0,4}$	1	6	3600