

Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
"Алтайский экономико-юридический институт"
Кафедра экономических дисциплин



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Основы математического моделирования
социально-экономических процессов

для направления 38.03.04 Государственное и муниципальное управление
квалификация (степень) "бакалавр"

Профиль подготовки
"Государственная муниципальная служба"

Барнаул 2016

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

1.2. Контролируемые компетенции

Код контролируемой компетенции	Этап формирования компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3: способность проектировать организационные структуры, участвовать в разработке стратегий управления человеческими ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, распределять и делегировать полномочия с учетом личной ответственности за осуществляемые мероприятия	базовый	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-7: умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации	базовый	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления			
--	--	--	--

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» используется 100-балльная шкала.

Профессиональный уровень “5” (отлично)	85-100	Ответ хорошо структурирован; полное понимание исследуемого вопроса; полный и глубокий анализ вопроса; критическое использование теории и рекомендуемого материала для чтения; расширение и углубление лекционного материала; аргументированная логика; продуманность, творческий и оригинальный подход к освещению вопроса; иллюстративность массой примеров и данных
Продвинутый уровень “4” (хорошо)	70-84	Хорошая организация, но ряд несущественных упущений в плане содержания; умение аргументировать и использовать примеры; некоторое расширение и углубление лекционного материала; использование соответствующих концептуальных моделей
Базовый уровень “3” (удовлетворительно)	60-69	Удовлетворительный уровень, есть ряд существенных упущений; слабые места в стилевом оформлении, структуре и анализе; в основном базируется на лекционном материале; информация представлена четко, но отсутствует оригинальность в ее изложении

Минимальный уровень “2” (неудовлетворительно)	35-59	Неудовлетворительное выполнение; частичное понимание проблемы; несмотря на наличие ряда весьма удачных мест, работа характеризуется отсутствием тщательного анализа; неадекватность примеров
Минимальный уровень “1” (неудовлетворительно)	0-34	Отсутствие понимания вопроса, работа не структурирована и не соответствует требованиям; наличие серьезных ошибок и несоответствий

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Разбивка баллов.

Промежуточный рейтинг – 70 баллов:

1) Рейтинг работы студента на практических занятиях – 22 балла.

Максимальный рейтинг, который студент может заработать на одном семинарском занятии – 2 балла:

- за отличный ответ (полный, безошибочный) – 2 балла;
- за активную работу на семинаре (от 2 до 4 выступлений) – 1-2 балла;
- за неточное выступление, за неточное дополнение — 1 балл;
- за отказ от ответа, за неправильный ответ – 0 баллов.

2) Рейтинг контрольных точек – 25 баллов.

3) Рейтинг посещения лекционных занятий – 6 баллов.

4) Рейтинг посещения семинарских занятий – 7 баллов.

5) Рейтинг поощрительный – 10 баллов:

- разработка сценария деловой игры – 10 баллов;
- составление кроссвордов – 5 баллов;
- решение задач повышенной сложности – 5-10 баллов;
- Написание и защита реферата – 3-7 баллов.

Сдача экзамена – 30 баллов.

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 – 69		
3 (удовлетворительно)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

2.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для рефератов и эссе

1. Язык математики, его значение, языковые особенности математического моделирования явлений и процессов социальной природы
2. Направления прикладного системного анализа.
3. Когнитивный подход к изучению социальных систем.
4. Роль моделирования в социологии.
5. Основные понятия теории социальных изменений.
6. Когнитивный подход к анализу социокультурной динамики.
7. Свойства и принципы математического моделирования явлений и процессов социальной природы
8. Теоретико-групповой подход к моделированию воспроизводственных циклов общественных систем.
9. Моделирование жизнедеятельности социальных групп спектрами воспроизводственных циклов в сферах их образа жизни. Представление социума и его развитие как динамического изменения системы взаимодействующих циклов жизнедеятельности.
10. Инновационные процессы.
11. Моделирование цикла Кондратьева как инновационного цикла в смене технологических укладов.
12. Социально-демографические циклы смены поколений. Модели Мальтуса, Ферхюльста и Лесли.
13. Моделирование процесса возникновения городского населения – «нижегородская модель».
14. Динамическая модель этнической самоидентификации для исследования этно-политических конфликтов.
15. Переходные процессы в социальных системах.
16. Когнитивная модель Г.Бейтсона (схема) и объяснение ущербности западной техногенной цивилизации.
17. Современные теории структурной динамики.
18. Формальные модели социальных процессов.

Примерные задания

Задание №1 .

Приводится пример построения предметной модели в соответствии с определением модели.

Пример: Перестановка мебели – моделирование комнаты прямоугольником бумаги с отрезками для окон и двери и бумажными фигурами для мебели, находящимися в геометрически подобных отношениях с реальными размерами комнаты и предметами мебели.

Приведите в виде описанной модели характерную, для каких либо этносов организацию их жилого пространства, например, русской избы, японского домика для чайной церемонии и т.д.

Задание № 2. Привести примеры «физического» моделирования семейных отношений и знакового моделирования отношений в малых группах.

Задание №3. Построить графы $n = 5, 6$ и 7 – мерных кубов. Представив ребро куба как полярную шкалу, например, «смелый – робкий», «красивый – безобразный» и т.п., построить для полюсов шкалы внутренне непротиворечивый классификатор личности, индивида – из 2^n классов.

Задание №4 .

Используя материал лекций, построить оргграф и определить гамильтонов путь: «в каком порядке одеваться бойцу- новобранцу, чтобы не получить наряды вне очереди при утреннем построении»;

Ф – галифе; М – подсумок; Г – гимнастерка; Р – ремень; Ш – скатка из шинели; П – портянки; С – сапоги; К – «калаш».

$G < M; G < P; P < Sh; P | < C; F < P; F < R; F < C; F \leftrightarrow G; P < K; G < Sh; P < M$
 $Sh < K; M < Sh; \dots ?$

Задание №5 .

Используя материал лекций, построить оргграф и определить гамильтонов путь: «на основе анализа действий противостоящих сторон при протекании сражения на Куликовом поле составить алгоритм победы русских войск».

Результат анализа представить в виде символьной записи, аналогичной записи в задаче 4).

Задание № 6.

Пусть заданы две переменные a и b , которые могут принимать только два значения (0, 1). Написать таблицы логического умножения и сложения (булевы операции) этих переменных.

Задание № 7.

Пусть задан некоторый 4-х вершинный оргграф без петель. Построить матрицу этого графа. Получить квадрат этой матрицы, в котором операции арифметического сложения и умножения заменены булевыми операциями.

Задание № 8.

Пусть задана группа перестановок на множестве из трех элементов $\{1, 2, 3\}$. Каков порядок этой группы? Построить таблицу умножения для всех перестановок группы. На базе таблицы умножения найти две подгруппы этой группы. Как соотносятся порядки этих подгрупп с порядком группы?

Задание №9.

Нарисовать граф, являющийся ключевым условием невозможности существования интервального графа.

Задание № 10.

Модельно представив некий социум в качестве системы связанных колебательных контуров (осцилляторов), дать интерпретацию обрыва части

этих связей, например, из-за сужения межсубъектных коммуникаций в силу роста связанных и транспортных тарифов, с помощью теоремы Рэлея-Куранта – Фишера.

Задание № 11.

Если принять справедливой модель хаотизации процессов в социуме и допустить сохранность его связности, то какой параметр в этой модели описания социума является определяющим в оценке времени его распада?

Задание № 12.

Написать простейшее демографическое уравнение и проинтерпретировать изменение численности популяции в зависимости от соотношения коэффициентов рождаемости и смертности.

Задание № 13

Написать аналитическое выражение для определения периода цикла этнической самоидентификации. Во сколько раз надо изменить и как (увеличить или уменьшить?) порог восприятия аудио-, видео- информации, чтобы уменьшить этот период в два раза?

Вопросы для письменной работы

Билет 1

1. Дать определение модели, используя диаграмму. Привести примеры моделирования (для социальных процессов, явлений и т.п.).
2. Зачем моделируют?
3. Чему равна сумма квадратов членов последовательности Фибоначчи ?

Билет 2

1. Дать определение модели, используя диаграмму. Привести примеры моделирования (для социальных процессов, явлений и т.п.).
2. Почему моделируют?
3. Вывести формулу «золотого вурфа»: $W = F_{n+2}/2 F_n$.

Билет 3

1. Что такое алгоритм? Привести примеры алгоритмов описания процессов “живой природы”.
2. Показать на двойной триаде взаимосвязь между моделью, алгоритмом и программой и объяснить, зачем модельер должен быть «полиглотом».
3. Привести пример геометрического алгоритма какого-либо процесса или явления из жизни социума.

Билет 4

1. Что такое алгоритм? В чем отличие программы от алгоритма?
2. Что такое познавательная модель - ПМ? Какие ПМ вы знаете? Объясните, зачем модельеру надо знать все множество ПМ.
3. Привести пример геометрического алгоритма какого-либо процесса или явления из жизни социума.

Билет 5

1. Нарисовать схему для этапов моделирования в социологии.
2. Сформулировать основные позиции «примерной» Программы социологического исследования и объяснить место моделирования в его методологии.
3. В качестве одного из методических принципов исследования многомерного объекта с помощью теории графов доказать теорему о сведении конечного многомерного графа к графу трехмерному. Каков смысл «проклятия размерности» в данном контексте?

Билет 6

1. Нарисовать схему для этапов моделирования в социологии.
2. Сформулировать основные позиции Программы социологического исследования и объяснить место моделирования в его методологии.
3. Объяснить самые общие методические принципы исследования многомерного объекта с помощью теории графов.

Задача: Зная графовый образ 4-х мерного куба, построить аналогичный граф для 5-ти мерного куба. Используя полученный граф, привести пример типов индивидов, получающихся из комбинаторики полярных качеств на шкалах «семантического дифференциала», например, для 3-х мерного куба: «смелый-быстрый-сильный», «робкий-медлительный-слабый», «смелый – медлительный – сильный» и т.д.

Билет 7

1. Аксиоматика Хайдера знаковых 3-графов структурного баланса для моделирования отношений в малых группах. Критерий сбалансированности знакового графа (теорема Хайдера-Картрайта-Харари).
2. Понятие гамильтонова пути, теоремы Кёнига (Фаулкса), Дирака и примеры упорядочения множества факторов, детерминирующих некоторое качество социальной системы. Смысл умножения квадратных матриц на себя в задачах на поиск гамильтонова пути.
3. Применить теорему Картрайта – Хайдера – Харари к оценке сбалансированности ниже приведенного знакового графа:
 - Задача . Матрицей 5x5 задан знаковый граф для отношений между А – Алексеем, Б – Борисом, В – Валею, Г – Галей, Д- Данилой

	+1	0	-1	-1
+1		-1	0	-1
0	-1		0	+1
-1	0	0		+1
-1	-1	+1	+1	

Г Д

А

Б

В

- 1) используя матрицу, построить граф «симпатий – антипатий» в группе из 5 человек;
- 2) применяя теорему Картрайта-Хайдера-Харари, ответить на вопрос о сбалансированности отношений в этой группе.

Билет 8

1. Что такое «проклятие перебора» в науках о живом, и как эта трудность преодолевается прикладной теорией графов?
2. Применение булевой алгебры в алгоритме Фаулкса. Рассказать на примере последовательность операций в алгоритме Фаулкса.
3. Задача. Матрицей 5x5 задан знаковый граф для отношений между А – Александрой, Б – Борисом, В – Верой, Г – Гришей, Д- Дашей

	-1	0	+1	+1	А
-1		+1	0	+1	Б
0	+1		0	-1	В
+1	0	0		-1	Г
+1	+1	-1	-1		Д

- 1) используя матрицу, построить граф «симпатий – антипатий» в группе из 5 человек;
- 2) применяя теорему Картрайта-Хайдера-Харари, ответить на вопрос о сбалансированности отношений в этой группе.

Билет 9

1. Назовите фазы моделирования, предшествующие математической формализации.
2. Назовите 3- 5 качественных отличий математических моделей в социологии от аналогичных моделей в естествознании (воспользоваться «метафорической графикой»).
3. Пусть задано шесть операций: А, В, С, D, E, F, между которыми существуют следующие соотношения:

$$A < B \quad B < C \quad C < D \quad E < D \quad F < D$$

$$A < D \quad B < D \quad F < E$$

$$A \leftrightarrow F \quad B \leftrightarrow E$$

$$B \leftrightarrow F$$

Построить оргграф и найти, удостовериться, что существует хотя бы один гамильтонов путь. Обозначить на графе хотя бы один из них.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Понятие системы и модели.
2. Основные признаки системы.

3. Практическими задачами экономико-математического моделирования.
4. Значение моделирования в экономике.
5. Основные методы моделирования.
6. Правила использования методов моделирования.
7. Процедуры описания объектов.
8. Сферы применения экономических моделей.
9. Основные понятия экономико-математических методов.
10. Свойства экономических моделей.
11. Классификация дисциплин для изучения экономико-математических методов.
12. Классификация экономико-математических методов.
13. Экономический объект.
14. Экономическая модель.
15. Свойства среды и алгоритм решения.
16. Программная реализация модели.
17. Измерения в экономике.
18. Экономическая информация и ее использование в моделях.
19. Информационная система.
20. Информационная модель.
21. Формы записи задачи линейного программирования.
22. Интерпретация задачи линейного программирования.
23. Линейные векторные пространства.
24. Целочисленное программирование.
25. Основные понятия задач оптимизации.
26. Теория графов.
27. Транспортные сети.
28. Метод ветвей и границ.
29. Алгоритм построения модели.
30. Реализация задачи оптимизации.
31. Критерии проверки оптимизационной модели.
32. Обратная связь оптимизационной модели.
33. Постановка задачи.
34. Построение исходного опорного плана.
35. Метод потенциалов Данцига и Канторовича.
36. Алгоритм решения транспортной задачи.
37. Условие сбалансированности транспортной задачи.
38. Исследование новой перевозки.
39. Фиктивный поставщик.
40. Система штрафов.
41. Модель распределения ресурсов.
42. Задача планирования производства.
43. Задача составления рациона.
44. Задача об использовании сырья.

45. Выпуклые множества.
46. Графический метод решения задач.
47. Алгоритм симплекс-метода.
48. Проверка сходимости.
49. Теория очередей.
50. Классификационные признаки систем массового обслуживания.
51. Входные характеристики.
52. Характеристики процесса обслуживания.
53. Понятие межотраслевого баланса производства продукции.
54. Изменение коэффициентов целевой функции.
55. Ввод новых переменных.
56. Устойчивость решения задачи.
57. Теоретические и методологические основы экономического анализа.
58. Методы, приемы и способы экономического анализа.
59. Методы экспертных оценок.
60. Имитационно-динамическое моделирование.

Перечень задач для подготовки к экзамену:

1) Предприятие располагает ресурсами сырья и рабочей силы, необходимыми для производства двух видов продукции. Затраты ресурсов на изготовление одной тонны каждого продукта, прибыль, получаемая предприятием от реализации тонны продукта, а также запасы ресурсов указаны в следующей таблице:

	Расход ресурса		Запас ресурса
	на продукт 1	на продукт 2	
Сырье, т	3	5	120
Трудозатраты, ч	14	12	400
Прибыль на единицу продукта, тыс. руб./т	30	35	

Составить оптимальный план производства, обеспечивающий максимальную прибыль

2) Фирма производит два типа химикатов. На предстоящий месяц она заключила контракт на поставку следующего количества этих химикатов:

Тип химикатов	Продажи по контракту, т
1	100
2	120

Производство фирмы ограничено ресурсом времени работы двух химических реакторов. Каждый тип химикатов должен быть обработан сначала в реакторе 1, а затем в реакторе 2. Ниже в таблице приведен фонд рабочего времени, имеющийся у каждого реактора в следующем месяце, а также время на обработку одной тонны каждого химиката в каждом реакторе:

Реактор	Время на обработку 1 т химикатов, ч		Фонд времени, ч
	типа 1	типа 2	
1	4	2	300
2	3	6	400

Из-за ограниченных возможностей, связанных с существующим фондом времени на обработку химикатов в реакторах, фирма не имеет достаточных мощностей, чтобы выполнить обязательства по контракту. Выход заключается в следующем: фирма должна купить какое-то количество этих химикатов у других производителей, чтобы использовать эти закупки для выполнения контракта. Ниже приводится таблица затрат на производство химикатов самой фирмой и на закупку их со стороны:

Тип химикатов	Затраты на производство, тыс. руб./т	Затраты на закупку, тыс. руб./т
1	35	45
2	56	66

Цель фирмы состоит в том, чтобы обеспечить выполнение контракта с минимальными издержками. Это позволит ей максимизировать прибыль, так как цены на химикаты уже оговорены контрактом. Другими словами, фирма должна принять решение: сколько химикатов каждого типа производить у себя, а сколько – закупать со стороны для того, чтобы выполнить контракт с минимальными издержками.

Сколько химикатов типа 1 и типа 2 следует производить фирме и сколько закупать?

3) Нефтеперерабатывающая установка может работать в двух различных режимах. При работе в первом режиме из одной тонны нефти производится 300 кг темных и 600 кг светлых нефтепродуктов; при работе во втором режиме – 700 кг темных и 200 кг светлых нефтепродуктов. Ежедневно на этой установке необходимо производить 110 т темных и 70 т светлых нефтепродуктов. Это плановое задание необходимо ежедневно выполнять, расходуя минимальное количество нефти.

Сколько тонн нефти следует ежедневно перерабатывать в первом и сколько во втором режиме?

4) Фирма «Television» производит два вида телевизоров: «Астро» и «Космо».

В цехе 1 производят телевизионные трубки. На производство одной трубки к телевизору «Астро» требуется потратить 1,2 человеко-часа, а на производство трубки к «Космо» – 1,8 человеко-часа. В настоящее время в цехе 1 на производство трубок к обоим маркам телевизоров может быть затрачено не более 120 человеко-часов в день.

В цехе 2 производят шасси с электронной схемой телевизора. На производство шасси для телевизора любой марки требуется затратить 1 человеко-час. На производство шасси к обоим маркам телевизоров в цехе 2 может быть затрачено не более 90 человеко-часов в день.

Продажа каждого телевизора марки «Астро» обеспечивает прибыль в размере 1500 руб., а марки «Космо» – 2000 руб.

Фирма заинтересована в максимизации прибыли.

Сколько телевизоров «Астро» следует производить ежедневно?

5) Чулочно-носочная фирма производит и продает два вида товаров: мужские носки и женские чулки. Фирма получает прибыль в размере 10 руб. от производства и продажи одной пары чулок и в размере 4 руб. от производства и продажи одной пары носков.

Производство каждого изделия осуществляется на трех участках. Затраты труда (в часах) на производство одной пары указаны в следующей таблице для каждого участка:

Участок производства	Чулки	Носки
1	0,02	0,01
2	0,03	0,01
3	0,03	0,02

Руководство рассчитало, что в следующем месяце фирма ежедневно будет располагать следующими ресурсами рабочего времени на каждом из участков: 60 ч на участке 1; 70 ч на участке 2 и 100 ч на участке 3.

Сколько пар носков следует производить ежедневно, если фирма хочет максимизировать прибыль?

6) Василий Иванов – владелец небольшого мебельного цеха. Он производит столы трех моделей: *A*, *B* и *C*. Каждая модель требует определенных затрат времени на выполнение трех операций: производство заготовок, сборка и покраска.

Василий имеет возможность продать все столы, которые он изготовит. Более того, модель *C* может быть продана и без покраски (модель *Сб.п.*). При этом прибыль уменьшается на 200 руб. за штуку. Василий нанимает нескольких рабочих, которые работают у него по совместительству, так что количество часов, отводимое на каждый вид работ, изменяется от месяца к месяцу.

Постройте модель линейного программирования, которая помогла бы Иванову найти такую программу выпуска продукции, чтобы прибыль в следующем месяце была максимальной. Предполагается, что по каждому виду работ возможны трудозатраты до 100 ч. В следующей таблице указаны время (в часах), необходимое для выполнения операций по производству столов каждой модели, и прибыль (в руб.), которая может быть получена от реализации каждого изделия:

Модель	Производство заготовок	Сборка	Покраска	Прибыль
<i>A</i>	5	2	5	450
<i>B</i>	1	2	5	400
<i>C</i>	7	5	6	500

Сколько столов и каких модели *A* следует производить?

7) После предпринятой рекламной кампании фирма «Давидко» испытывает необыкновенный рост спроса на два типа мангалов для приготовления шашлыков на открытом воздухе – газовые и угольные. Фирма заключила контракт на ежемесячную поставку в магазины 300 угольных и 300 газовых мангалов.

Производство мангалов ограничивается мощностью следующих трех участков: производства деталей, сборки и упаковки. В таблице показано, сколько человекочасов затрачивается на каждом участке на каждую единицу продукции, а также приведен допустимый ежемесячный объем трудозатрат:

Участок	Трудозатраты на производство одного мангала, ч		Фонд времени, человекочасы
	угольного	газового	
Производство	5	8	2600
Сборка	0,8	1,2	400
Упаковка	0,5	0,5	200

Фирма «Давидко» не может обеспечить выполнение контракта своими силами. Поэтому она провела переговоры с другим производителем, который в настоящее время располагает избыточными мощностями. Этот производитель согласился поставлять фирме «Давидко» в любом количестве угольные мангалы по 3 тыс. руб. за штуку и газовые мангалы по 5 тыс. руб. за штуку. Эти цены превышают себестоимость мангалов на заводе фирмы «Давидко» на 1,5 тыс. руб. за каждый угольный мангал и на 2 тыс. руб. за каждый газовый мангал. Задача фирмы «Давидко» состоит в том, чтобы найти такое соотношение закупаемых и производимых мангалов, которое обеспечило бы выполнение контракта с минимальными общими затратами.

Сколько и каких мангалов следует ежемесячно производить и покупать фирме «Давидко»?

8) Компания «Видео», производитель видеомангитофонов, планирует производство и запасы продукции на первое полугодие следующего года. Прогноз спроса на соответствующие шесть месяцев отражен в таблице. «Видео» хотела бы иметь такой план, который обеспечит возможность полностью удовлетворить спрос.

Из-за колебаний затрат на сырье и энергию себестоимость продукции (затраты на единицу продукции) изменяется от месяца к месяцу. Максимальный объем производства компании «Видео» также колеблется из месяца в месяц из-за неравномерного ремонта оборудования и различного числа рабочих дней в месяце.

Компания не проводит политику частого изменения числа рабочих. Поэтому, чтобы предотвратить простои, она устанавливает минимальный объем производства, составляющий 50% от максимального. В таблице представлены также максимальный и минимальный уровни запасов на каждый месяц:

№ п/п	Месяц	Прогноз спроса	Себестоимость единицы продукции, руб.	Максимальный объем производства	Уровень запасов	
					максимальный	минимальный
1	Январь	1000	460	7000	7000	2500
2	Февраль	4000	470	5000	7000	2500
3	Март	6000	480	4000	7000	2500
4	Апрель	5000	500	8000	7000	2500
5	Май	3000	500	6000	7000	2500
6	Июнь	2000	500	3000	7000	2500

На 1 января запас видеомагнитофонов отсутствует. Страховой уровень запасов, который компания старается регулярно поддерживать, составляет 2500 шт.; это означает, что и в конце каждого месяца такое количество видеомагнитофонов должно храниться на складе как минимально допустимое. Однако площади складов позволяют хранить 7000 магнитофонов. Это отражено в предпоследнем столбце таблицы.

Бухгалтерия «Видео» подсчитала, что хранение одного видеомагнитофона на складе обходится в 8 руб. в месяц. Затраты на хранение следует определять по величине запаса на конец месяца.

Определите объемы производства и запасов на каждый месяц, при которых суммарные затраты (затраты на производство плюс затраты на хранение) минимальны при условии удовлетворения спроса на продукцию без отсрочки поставок.

Сколько магнитофонов следует произвести в каждый месяц?

9) Предприятие производит пиломатериалы и фанеру, используя для этого еловые и пихтовые лесоматериалы. Для приготовления 1 м³ пиломатериалов необходимо израсходовать 1 м³ еловых и 2.5 м³ пихтовых лесоматериалов. Для изготовления 100 м² фанеры требуется 5 м³ еловых и 10 м³ пихтовых лесоматериалов. Запасы предприятия составляют 80 м³ еловых и 180 м³ пихтовых лесоматериалов.

Составить математическую модель нахождения оптимального плана производства предприятия, если по условиям поставок необходимо произвести не менее 10 м³ пиломатериалов и не менее 1200 м² фанеры. Доход с 1 м³ пиломатериалов составляет 16 ед., а со 100 м² фанеры 60 ед.

10) Необходимо, чтобы фирма выпускала за неделю не менее 100 приемников модели А, 150 модели В и 75 модели С. Каждая модель характеризуется определенным временем, необходимым для изготовления соответствующих деталей, сборки изделия и его упаковки. Так, в частности, в расчете на 10 приемников модели А требуется 3 ч для изготовления деталей, 4 ч на сборку и 1 ч на упаковку. Соответствующие показатели в расчете на 10 приемников модели В равны 3.5, 5 и 1.5 часов, а на 10 приемников модели С – 5, 8 и 3 часа. В течение недели фирма может израсходовать на производство деталей 150 часов, на сборку 200 часов и на упаковку 60 часов. Составить модель нахождения оптимального производственного плана.

11) На предприятии выпускается два изделия И1 и И2. Изделия состоят из деталей: И1 состоит из 2 штук детали Д1, 4-х штук детали Д2 и 2-х штук

детали Д3, а изделие И2 состоит из 4 штук детали Д1, 3-х штук детали Д2 и 3-х штук детали Д3. Для изготовления деталей используются ресурсы Р1 и Р2. Для изготовления 1 штуки детали Д1 требуется 12 единиц ресурса Р1 и 15 единиц ресурса Р2, для изготовления 1 штуки детали Д2 требуется 8 единиц ресурса Р1 и 10 единиц ресурса Р2, а для изготовления 1 штуки детали Д3 требуется 5 единиц ресурса Р1 и 7 единиц ресурса Р2. В плановом периоде предприятие располагает 12500 ед. ресурса Р1 и 17100 ед. ресурса Р2. Прибыль от реализации одного изделия И1 составляет 17 ед., а от реализации одного изделия И2 – 35 ед.

Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия

12) Фирма выпускает радиоприемники различных моделей: А, В, С. Каждое изделие указанных моделей приносит доход в размере 8, 15, 25 ед., соответственно.

Необходимо, чтобы фирма выпускала за неделю не менее 100 приемников модели А, 150 модели В и 75 модели С. Каждая модель характеризуется определенным временем, необходимым для изготовления соответствующих деталей, сборки изделия и его упаковки. Так, в частности, в расчете на 10 приемников модели А требуется 3 ч для изготовления деталей, 4 ч на сборку и 1 ч на упаковку. Соответствующие показатели в расчете на 10 приемников модели В равны 3.5, 5 и 1.5 часов, а на 10 приемников модели С – 5, 8 и 3 часа. В течение недели фирма может израсходовать на производство деталей 150 часов, на сборку 200 часов и на упаковку 60 часов. Составить модель нахождения оптимального производственного плана.

13) Предприятие располагает ресурсами сырья, рабочей силой и оборудованием для производства любого из четырех видов производимых товаров. Затраты ресурсов на изготовление единицы каждого вида товара, прибыль, получаемая предприятием, а также объем ресурсов указан в таблице. Определить оптимальный план производства товаров при условии, что товаров 1 вида требуется не более 10 единиц, 2 вида не менее 8 единиц, а 3 и 4 видов не менее 10 единиц

Ресурсы	Затраты ресурсов на единицу товара				Объем ресурсов
	1	2	3	4	
Сырьё (кг)	3	5	1	4	600
Рабочая сила (чел.)	21	10	12	30	4000
Оборудование (станко-ч)	10	14	6	16	16000
Прибыль на ед. товара (руб.)	30	25	50	50	

14) Автомобилестроительный завод выпускает три модели автомобилей, которые изготавливаются последовательно в трех цехах. Мощность цехов составляет 300, 250 и 200 человекоднев в декаду. В первом цехе для сборки одного автомобиля первой модели требуется 6 человекоднев, второй модели – 4 и третьей модели – 2 человекодня в декаду соответственно. Во втором цехе трудоемкость равна 3,4 и 5 человекоднев соответственно, в третьем – по 3 человекодня на каждую модель. Прибыль, получаемая заводом от продажи

одного автомобиля каждой модели, составляет соответственно 15, 13 и 10 тыс. долл.

Постройте модель для определения оптимального плана.

15) Животноводческая ферма имеет возможность закупать корма четырех видов по различным ценам. В кормах содержатся питательные вещества трех видов, необходимые для кормления коров. Составьте еженедельный рацион кормления коровы, обеспечивающий с минимальными затратами нормы содержания питательных веществ.

Данные, необходимые для составления рациона, приведены в следующей таблице (содержание веществ в кормах указано в килограммах на тонну):

Корм \ Вещество	1	2	3	4	Норма содержания веществ в еженедельном рационе коровы, кг
A	20	40	60	10	Не менее 5
B	30	10	0	20	Не менее 3, не более 4
C	50	90	40	60	Не менее 8, не более 10
Цена 1 т корма, руб.	180	200	250	100	

16) В аптеке продаются поливитамины пяти наименований. Каждый поливитамин содержит витамины и вещества, наиболее важные для Павла Кутикова, перенесшего простудное заболевание. Необходимо определить, какие поливитамины и в каком количестве следует принимать Павлу для восстановления нормальной работоспособности. В следующей таблице указано количество витаминов и веществ (в мг), которое должен получить Павел за весь курс лечения, а также данные о содержании витаминов и веществ в поливитаминах (в мг на 1 г) и цены за 1 г поливитаминов (в руб.):

Поливитамин \ Витамин	1	2	3	4	5	Необходимо
A	1,1	1,2	1,8	1,1	1,3	250
B	0,9	1,1	0,7	1	1,1	128
C	50	60	40	30	60	7000
Железо	24	45	18	12	37	3700
Кальций	210	340	150	260	300	32 000
Цена		3,4	4,3	2,4	2,2	3,7

Определите, какие поливитамины следует принимать, чтобы с минимальными затратами пройти курс лечения.

17) Мощности завода позволяют произвести в текущем месяце ингредиенты для производства удобрений в следующем количестве: 10 т нитратов, 15 т фосфатов и 12 т поташа. В результате смешения этих активных ингредиентов с инертными, запасы которых не ограничены, на заводе могут быть получены четыре типа удобрений.

Удобрение 1 содержит 5% нитратов, 10% фосфатов и 5% поташа.

Удобрение 2 содержит 5% нитратов, 10% фосфатов и 10% поташа.

Удобрение 3 содержит 10% нитратов, 10% фосфатов и 10% поташа.

Удобрение 4 содержит 10% нитратов, 5% фосфатов и 5% поташа.

Цены на удобрения соответственно 400, 500, 400 и 450 руб. за тонну.

Объем спроса на удобрения практически не ограничен.

Стоимость производства одной тонны нитратов 360 руб., фосфатов 240 руб. и поташа 200 руб.

Инертные ингредиенты закупаются заводом по цене 100 руб. за тонну.

На текущий месяц завод уже заключил контракт на поставку 10 т удобрения 3.

Определите, какие удобрения и в каком количестве следует производить, чтобы в текущем месяце завод получил максимальную прибыль

18) На кондитерской фабрике изготавливают два вида продуктов – восточные сладости, для которых используют орехи: миндаль, фундук и арахис. Миндаль фабрика закупает по цене 75 руб. за килограмм, фундук – 60 руб., а арахис – 45 руб. Продукт 1 должен содержать не менее 12% миндаля и не более 18% фундука, продукт 2 – не менее 25% миндаля.

Цены готовых продуктов 1 и 2 соответственно 70 и 65 руб. за килограмм. Ежедневно фабрика получает следующее количество орехов: миндаля – 33 кг, фундука – 80 кг, арахиса – 60 кг.

19) Сочинский винзавод производит три марки сухого вина: «Черный лекарь», «Букет роз» и «Белые ночи». Оптовые цены, по которым реализуется готовая продукция, соответственно 68, 57 и 60 руб. за литр. Ингредиентами для приготовления этих вин являются белое, розовое и красное сухие вина, закупаемые в Краснодаре. Эти вина стоят соответственно 70, 50 и 40 руб. за литр. В среднем на сочинский винзавод поставляется ежедневно 2000 л белого, 2500 л розового и 1200 л красного вина.

В вине «Черный лекарь» должно содержаться не менее 60% белого вина и не более 20% красного. Вино «Букет роз» должно содержать не более 60% красного и не менее 15% белого. Суммарное содержание красного и розового вина в вине «Белые ночи» не должно превышать 90%.

Определите рецепты смешения ингредиентов для производства вин «Черный лекарь» и «Букет роз», обеспечивающие заводу максимальную прибыль

20) Имеются запасы кормов: 2000 кг ячменя, 2500 кг бобов и 200 кг сенной муки. Эти корма используются для откорма свиней. Суточный рацион должен содержать: не менее 2,3 кг кормовых единиц, 270 г перевариваемого протеина и 8 мг каротина. При этом в одном кг ячменя содержится 1.2 кг кормовых единиц, 80 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг бобов содержится 1.25 кг кормовых единиц, 280 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг сенной муки 0.75 кг кормовых единиц, 100 г перевариваемого протеина и 100 мг каротина. Поголовье свиней составляет 50 голов. На сколько дней хватит заготовленных кормов ?

21) Составить оптимальный суточный рацион для откорма свиней, живой вес которых составляет 30-40 кг. Рацион одной свиньи должен содержать не менее 2,3 кг кормовых единиц, 270 г. перевариваемого протеина и 8 мг

каротина. Рацион составляют из трех видов кормов: концентрированного ячменя, концентрированных бобов и сенной муки. В одном кг ячменя содержится 1.2 кг кормовых единиц, 80 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг бобов содержится 1.25 кг кормовых единиц, 280 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг сенной муки 0.75 кг кормовых единиц, 100 г перевариваемого протеина и 100 мг каротина. Цена одного кг ячменя 6 ед., бобов – 8 ед., сенной муки – 4.5 ед. Составить рацион минимальной стоимости

22) Имеются запасы кормов: 2000 кг ячменя, 2500 кг бобов и 200 кг сенной муки. Эти корма используются для откорма свиней. Суточный рацион должен содержать: не менее 2,3 кг кормовых единиц, 270 г. перевариваемого протеина и 8 мг каротина. При этом в одном кг ячменя содержится 1.2 кг кормовых единиц, 80 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг бобов содержится 1.25 кг кормовых единиц, 280 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг сенной муки 0.75 кг кормовых единиц, 100 г перевариваемого протеина и 100 мг каротина. Поголовье свиней составляет 50 голов. На сколько дней хватит заготовленных кормов ?

23) Нефтеперерабатывающее предприятие использует два технологических процесса приготовления смесей. Технологический процесс 1 характеризуется следующими показателями: из 1 ед. объема сырой нефти А и 3 ед. объема сырой нефти В получают 5 ед. объема бензина X и 2 ед.а бензина Y. Технологический процесс 2: из 4 ед. объема сырой нефти А и 2 ед. объема сырой нефти В получают 3 ед. объема бензина X и 8 ед. объема бензина Y. Запасы сырой нефти составляют 100 ед. объема нефти А и 150 ед. объема нефти В. По условиям поставки требуется произвести не менее 200 ед. объема бензина X и не менее 75 ед. объема бензина Y. Доходы с 1 ед.объема продукции, полученной с помощью технологического процесса 1 составляют 15 ед., а с 1 ед. объема продукции, полученной с помощью процесса 2 – 20 ед. Составить план использования технологических процессов.

24) На предприятии изготавливаются три изделия И1, И2, И3. Каждое изделие может изготавливаться как на оборудовании Г1, так и на оборудовании Г2.

отпускная цена изделий: $C_1=60$; $C_2=88$; $C_3=148$;

a_{ji} – затраты времени (нормочасы) на изготовление одной штуки изделия i на оборудовании j ($j=1,2$ $i=1,2,3$) приведены в таблице;

s_{ji} – затраты (себестоимость изготовления, руб.) на изготовления одной штуки изделия i на оборудовании j ($j=1,2$ $i=1,2,3$);

план производства (штук) по изделиям: $d_1=510$; $d_2=310$; $d_3=500$;

b_j – ресурс времени работы (нормочасов) оборудования в рассматриваемом плановом периоде $b_1=350$; $b_2=320$

Составить план производства изделий, обеспечивающий максимальную прибыль предприятия при условии строгого выполнения плана (то есть изделия И1 требуется изготовить ровно 510 штук, И2 ровно 310 штук и И3 ровно 500 штук;

25) Из прямоугольного листа железа размером 100 x 60 см необходимо изготовить квадратные заготовки со сторонами 50,40 и 20 см. Эти заготовки нужны в качестве перегородок при изготовлении пластмассовых коробок для хранения инструментов. Чтобы сделать одну коробку, нужно иметь четыре заготовки со стороной 50 см, шесть заготовок со стороной 40 см и двенадцать – со стороной 20 см. На складе находится 100 листов материала.

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?
2. Какое максимальное количество коробок можно изготовить при условии, что оставшиеся заготовки можно использовать для следующей партии коробок?
3. Сколько рациональных способов раскроя следует использовать?
4. Сколько листов материала нужно, чтобы изготовить одну коробку?

26) Существует три рациональных способа раскроя единицы материала *A* на заготовки трех типов. Эти же заготовки могут быть получены двумя рациональными способами при раскрое единицы материала *B*. Количество заготовок, получаемых каждым из этих способов, показано в следующей таблице:

Заготовка	Материал <i>A</i>			Материал <i>B</i>	
	Способ 1	Способ 2	Способ 3	Способ 4	Способ 5
1	0	2	9	1	5
2	4	3	2	5	4
3	10	6	0	8	0

Заготовки используются для производства бытовой техники. В комплект поставки входят четыре заготовки первого типа, три заготовки второго типа и семь – третьего типа. На складе имеется 100 единиц материала *A* и 300 единиц материала *B*.

Вопросы:

1. Сколько рациональных способов раскроя следует использовать?
2. Какое максимальное число комплектов заготовок можно изготовить из имеющегося материала в предположении, что оставшиеся заготовки можно использовать при выполнении следующего заказа?
3. Сколько единиц материала *A* следует раскраивать третьим способом?
4. Какое максимальное число комплектов заготовок можно изготовить из имеющегося материала, если число заготовок второго типа в комплекте увеличится до семи?

27) При раскрое деталей для производства единственного изделия на швейной фабрике используются два артикула ткани. Ширина ткани 1 м. Изделие собирается из двух деталей, причем каждая из них может быть получена путем раскроя ткани любого типа. Ткани можно раскраивать тремя способами, количество деталей каждого вида, полученных из одного погонного метра ткани, указано в следующей таблице:

Деталь	Ткань 1			Ткань 2		
	Способ 1	Способ 2	Способ 3	Способ 4	Способ 5	Способ 6
1	8	0	4	12	0	6
2	0	3	1	0	5	2

Ткани 1 поступает на фабрику в 2 раза больше (по длине), чем ткани 2. Количество готовых изделий должно быть максимальным.

Вопросы:

1. Сколько способов раскроя ткани 1 следует использовать?
2. Какая часть (в %) ткани 1 должна быть раскроена способом 1?
3. На сколько (в %) изменится выход готовых изделий по сравнению с первоначальным, если на фабрику будет поступать равное количество обеих тканей?

28) На производство поступила партия стержней длиной 250 и 190 см. Необходимо получить 470 заготовок длиной 120 см и 450 заготовок длиной 80 см. Отходы должны быть минимальны.

Вопросы:

1. Какое количество стержней длиной 250 см надо разрезать?
2. Какое количество стержней длиной 190 см надо разрезать?
3. Какова величина отходов (в см)?
4. Оказалось, что количество стержней длиной 250 см ограничено и равно 200 шт. Какое количество стержней длиной 190 см надо разрезать в этом случае?
5. На сколько при этом увеличатся отходы (в см)?

29) Завод заключил договор на поставку комплектов стержней длиной 18, 23 и 32 см. Причем количество стержней разной длины в комплекте должно быть в соотношении 1:5:3. На сегодняшний день имеется 80 стержней длиной по 89 см. Как их следует разрезать, чтобы количество комплектов было максимальным?

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?
2. Сколько комплектов стержней будет выпущено?
3. Какова при этом величина отходов (в см)?

30) Из партии досок длиной 6 метров в количестве 1000 штук необходимо изготовить максимальное число комплектов, состоящих из 1 доски по 2.3 м и двух досок по 1.4 м. Сколько комплектов можно изготовить из имеющихся досок?

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Текущий контроль успеваемости студентов

Текущий контроль успеваемости – это установление уровня знаний, умений, владений студентов по отношению к объему и содержанию разделов (модулей, частей) учебных дисциплин, представленных и утвержденных в учебных планах и учебных программах.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через комплекс испытаний студентов в виде устных и письменных опросов, коллоквиумов, контрольных работ, проверки домашних заданий, защиты отчетов, компьютерного и бланочного тестирования. Возможны и другие виды контроля по усмотрению кафедры, обеспечивающей учебный процесс по данной дисциплине, в том числе, контроль посещаемости занятий.

В систему текущего контроля рекомендуется вводить необязательные мероприятия, позволяющие повысить семестровый рейтинг, например, участие в олимпиадах, научное исследование, участие в научных конференциях с докладом по теме изучаемого предмета и т.д. с назначением определенных баллов, прибавляемых к семестровому рейтингу по дисциплине. При этом рейтинг не должен превышать 100 баллов.

Для текущего контроля успеваемости на кафедрах, осуществляющих учебный процесс, создаются и периодически актуализируются банки тестов, заданий, программы компьютерных проверок и т.п. материалы.

Виды и сроки проведения мероприятий текущего контроля устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов – это установление уровня знаний, умений, владений обучаемых, как показателя уровня освоения требуемых компетенций, по отношению к объему и содержанию семестровых частей учебных дисциплин или дисциплин в целом.

Оценка промежуточной аттестации студента по дисциплине формируется на основании семестрового рейтинга текущего контроля и рейтинга зачетного и/или экзаменационного испытания.

Зачетное/экзаменационное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в соответствии с утвержденными учебными планами, календарными учебными графиками, приказами.

Преподаватель имеет право принять у студента зачет и/или экзамен только при наличии первичных документов по учету результатов промежуточной аттестации. Первичными документами являются экзаменационные и зачетные ведомости, индивидуальные разрешения на сдачу зачетов, экзаменов, курсовых проектов (работ). Все первичные

документы должны передаваться в деканат преподавателем лично не позднее следующего дня после проведения испытания промежуточной аттестации.

По результатам промежуточной аттестации студенту, кроме итогового рейтинга по 100-балльной шкале, выставляется итоговая отметка, которая может быть дифференцированной («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), либо недифференцированной («зачтено», «не зачтено»).

При аттестации на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «зачтено» студент считается получившим положительную оценку и прошедшим промежуточную аттестацию. Положительные оценки и соответствующие рейтинги заносятся в первичные документы и зачетные книжки студентов. Записи в зачетных книжках студентов должны осуществляться только после оформления первичных документов.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» проставляются только в первичные документы.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одному или нескольким учебным курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы или непрохождение промежуточной аттестации в установленные сроки признаются академической задолженностью. Студенты обязаны ликвидировать академическую задолженность.

Виды и сроки проведения мероприятий промежуточной аттестации устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.