

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики и предпринимательства
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума Ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математические методы и
модели в управлении
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
38.03.03 Управление персоналом
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Управление человеческими ресурсами
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
Очная, очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.04 «Экономико-математические методы и модели в управлении» относится к части ООП 38.03.03 «Управление персоналом», формируемой участниками образовательных отношений и подлежит освоению на втором курсе в 3 семестре.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Определяет параметры поиска информации (описывает состав и структуру требуемых данных), эффективно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	<i>Знать</i> место и роль инструментария экономико-математического моделирования в решении задач прогнозирования и оптимизации; <i>Уметь: адаптировать</i> разработанные экономико-математические модели в соответствии с изменением исходных данных и требований к получаемым результатам	<i>Устный опрос</i> Решение задач
	ИУК-1.2. Формулирует собственные суждения и оценки на основе аргументации и логики.	<i>Знать</i> терминологический аппарат, используемый в экономико-математическом моделировании; <i>Уметь</i> проводить комплексный анализ полученных результатов, делать обоснованные выводы по итогам применения экономико-математических моделей <i>Владеть</i> методами анализа результатов экономико-математического моделирования для информационной поддержки в рамках решения экономических задач	<i>Устный опрос</i> Решение задач Защита проекта

ПК-5 Способен разрабатывать проекты социального партнерства при решении задач управления персоналом, в целях повышения социально-экономической эффективности организации	ИПК-5.2. Выявляет социальные проблемы и разрабатывать пути их решения.	<i>Знать</i> общий алгоритм построения экономико-математических моделей; <i>Уметь</i> : решать поставленные задачи с использованием наиболее релевантных методов и современного программного обеспечения <i>Владеть</i> навыками построения экономико-математических моделей с использованием современных версий специализированного программного обеспечения	Устный опрос Решение задач Тестирование Защита проекта
	ИПК-5.4. Подбирает соответствующие инструменты для оценки экономической и социальной эффективности проекта, проводит социально-экономическое обоснование эффективности.	<i>Знать</i> : типологию современных методов экономико-математического моделирования и особенности их применения в решении прикладных задач <i>Уметь</i> : определять необходимость и обоснованность применения экономико-математического моделирования для решения конкретных задач прогнозирования и оптимизации <i>Владеть</i> спецификой применения инструментария экономико-математических моделей для решения практических задач	Устный опрос Решение задач Тестирование Защита проекта

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144	144
в том числе		
аудиторные занятия (контактная	32	32

работа):		
- занятия лекционного типа	16	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16	16
самостоятельная работа	74	74
КСР	2	2
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	36	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)			В том числе											Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них													
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего			Очная	Очно-заочная	Заочная
				Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная			
Тема 1. Экономико-математическ е модели формирования производствен ной программы предприятия	14	14		2	2	2	2					4	4		10	10	
Тема 2. Экономико-математическ е модели рационального использования ресурсов предприятия.	18	18		2	2	2	2					4	4		14	14	
Тема 3. Экономико-	14	14		2	2	2	2					4	4		10	10	

математичес е модели массового обслуживания.																	
Тема 4. Основы использования имитационного моделирования для решения экономических задач	14	14		2	2	2	2					4	4		10	10	
Тема 5. Инструментари й экономико- математическо го моделирования в анализе производствен ных функций.	18	18		4	4	4	4					8	8		10	10	
Тема 6. Экономико- математически е модели межотраслевог о баланса.	14	14		2	2	2	2					4	4		10	10	
Тема 7. Модели оптимального развития и размещения производств	14	14		4	4	2	2					4	4		10	10	
Текущий контроль	2																
Промежуточна я аттестация	36																
Итого	144	144		16	16	16	16					32	32		74	74	

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает выполнение проекта

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 6 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие компетенций УК-1 и ПК-5

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она способствует углублению и расширению знаний, формированию интереса к познавательной деятельности, овладению приемами процесса познания, развитию познавательных способностей.

Студенты выполняют домашние задания, дают письменные ответы на вопросы, выполняют индивидуально и в группах задания и проводят необходимые действия по подготовке проектной работы, конспектируют научную и учебную литературу по изучаемым темам, готовят обзор публикаций по актуальным проблемам исследования по тематике проекта.

В рамках проектной работы для освоения методик построения эконометрических моделей социально-экономических процессов и выработки основных навыков анализа статистической информации каждая группа обучающихся выбирает область, в которой будет выполняться моделирование. Подбор статистических данных выполняется группой самостоятельно с учетом индивидуальных интересов. Далее для выбранного набора данных студентами выполняются основные расчеты, согласно разделам курса и материалу, разобранному на занятиях.

Качество самостоятельной работы студента проверяется преподавателем во время практических занятий, при выполнении практических работ, по результатам выполнения заданий, тестов, опросов и проверочных работ, по результатам написания проектной работы и ее презентации, а также по степени активности участия во время занятий. По мере изучения дисциплины по составленным программным вопросам самим студентом осуществляется самоконтроль.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Экономико-математические методы и модели», созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4495>

4.2 Виды самостоятельной работы по дисциплине:

- Подготовка к практическим занятиям, в частности выполнение заданий и решение задач, выдаваемых на самостоятельную подготовку, наполнение портфолио.
- Выполнение аудиторных практических работ согласно разделам дисциплины
- Самостоятельное изучение некоторых теоретических аспектов экономико -математического моделирования на основе работы с литературой
- Подготовка к опросам. Перечень вопросов для опроса:
- Работа с литературой (аннотирование научных журнальных статей, экономико-математической направленности)

Перечень вопросов для собеседования:

УК-1

1. Понятие модели и экономического моделирования.
2. Виды моделирования. Понятие математической модели.
3. Особенности применения метода математического моделирования в экономике.
4. Классификация экономико-математических моделей.
5. Место и роль математического моделирования в экономической науке.
6. Общая постановка задачи межотраслевого баланса. Таблица межотраслевого баланса.
7. Уравнения распределения продукции отраслей народного хозяйства. Два способа вычисления конечного общественного продукта.

8. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Три вида задач межотраслевого баланса.
9. Допущения модели межотраслевого баланса.
10. Матричная запись и решение уравнений модели межотраслевого баланса.

ПК-5

11. Свойства матриц, входящий в модель межотраслевого баланса.
12. Коэффициенты полных материальных затрат. Модель объемов выпуска.
13. Косвенные затраты и способы их вычисления. Связь полных материальных затрат с косвенными и прямыми.
14. Натуральный межотраслевой баланс и сводный материальный.
15. Модель равновесных цен.
16. Методы решения системы уравнений межотраслевого баланса.
17. Вычисление коэффициентов полных материальных затрат.
18. Динамические модели межотраслевых связей.
19. Понятия и формальные свойства производственных функций
20. Макро- и микро- производственные функции. Виды производственных функций.
21. Средняя и предельная эффективность, предельная норма замещения производственных ресурсов.

Перечень тем для выполнения проекта

1. Выполнение проектной работы
2. Суть сетевого планирования. Сетевая модель, работа, событие, критический путь.
3. Построение сетевого графика.
4. Расчет критического пути. Ранний и поздний сроки наступления событий.
5. Динамическая модель межотраслевого баланса.
6. Прямой и обратный проходы при расчете критического пути.
7. Сущность функции полезности.
8. Основные условия решения задачи потребительского выбора.
9. Экономическая интерпретация линии безразличия.
10. Экономическая сущность бюджетного ограничения.
11. Коэффициенты эластичности.
12. Уравнение Слуцкого: экономическая сущность, математическая форма представления.
13. Виды производственной функции. Эластичность выпуска по факторам производства.
14. Экономическая сущность модели Леонтьева.
15. Математическая форма модели Леонтьева.
16. Продуктивные матрицы: сущность, построение.
17. Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат
18. Матрица коэффициентов полных материальных затрат
19. Статическая модель межотраслевого баланса
20. Функциональное уравнение Р. Беллмана для задачи распределения инвестиций.
21. Классификация задач нелинейного программирования.
22. Одномерный поиск. Метод дихотомии и золотого сечения.
23. Модель транспортной задачи и методы её решения.
24. Градиентные методы.
25. Динамическое программирование.
26. Необходимые условия экстремума для функций без ограничений.
27. Модель оптимального распределения инвестиций.
28. Метод динамического программирования для решения задачи распределения
29. инвестиций.
30. Критерии выбора стратегий в игре с «природой»
31. Анализ эффективности и оценка рисков инвестиционного проекта

32. Двойственные задачи линейного программирования
33. Динамическая модель межотраслевого баланса Леонтьева
34. Методы анализа и решения проблем
35. Модели межотраслевого баланса
36. Моделирование экономических задач в электронных таблицах
37. Некоторые прикладные модели экономических процессов
38. Экономико-математические методы и прикладные модели

Проект должен включать:

- Описание актуальности выбранной темы.
- Постановку проблемы.
- Формулировку целей и задач исследования.
- Анализ научной и учебной литературы по исследуемой тематике.
- Подбор статистических данных в соответствии с выбранной темой.
- Выбор типа модели. Построение модели.
- Оценку качества выбранной модели.
- Интерпретация полученных результатов характеризующими изучаемый процесс
- Анализ полученных взаимосвязей между экономическими индикаторами
- Прогнозирование значений экономических индикаторов
- Выводы

Для отбора данных используется данные макро и микроэкономической статистики

Дополнительно к проекту обучающийся готовит презентацию по теме проекта, которая содержит результаты выполненных исследований.

Презентация должна быть объемом 12-15 слайдов и включать:

- Анализ состояния исследуемой экономической системы
- Выбор ключевых показателей деятельности, лежащих в основе построения модели и его обоснование
- Обоснование выбора типа используемой модели
- Процедуры оценки качества модели и результат их выполнения
- Выводы о полученных взаимосвязях ключевых показателей

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4500>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения)	Шкала оценивания сформированности компетенций					
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено			

компетенций)							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим

		компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

1. Роль экономико-математических методов и моделей в решении экономических задач на уровне предприятий (УК-1)
2. Формализованные модели оптимизации производственной программы промышленного предприятия (УК-1)
3. Модели формирования оптимальной производственной программы предприятия с учетом его ресурсного потенциала при альтернативных критериях оптимальности (УК-1)
4. Многоцелевые модели оптимальной производственной программы (УК-1)
5. Экономическая интерпретация оптимального решения моделей оптимизации производственной программы в Microsoft Excel (УК-1)
6. Понятие и сущность теневой цены и нормированной стоимости. Исследование устойчивости оптимального решения при изменении исходных данных (УК-1).
7. Использование решения моделей оптимизации производственной программы для решения практических задач (УК-1).
8. Модели оптимального использования производственных мощностей предприятия (УК-1).
9. Особенности постановки и решения задач загрузки оборудования дискретных и непрерывных производств (УК-1).
10. Экономико-математические модели экономии материальных ресурсов (УК-1)
11. Применение модели смесевых задач и их модификаций в решении проблем экономии сырья и материалов. Модели оптимального раскроя материалов (УК-1).
12. Интерпретация и анализ результатов решения смесевых задач и задач оптимального раскроя в Microsoft Excel (УК-1).
13. Характеристика систем массового обслуживания (СМО). Модели СМО и их классификация (УК-1).
14. Способы представления СМО. Виды и характеристики потоков в СМО (УК-1).

16. Понятия пуассоновского потока, стационарности, ординарности, последствия. Аналитические модели СМО и методы их реализации (УК-1).
17. Понятие и назначение имитационного моделирования (УК-1).
18. Роль имитационного моделирования в принятии управленческих решений. Особенности имитационных моделей (ПК-5).
19. Возможности имитационного моделирования в среде Microsoft Excel). Основные объекты
20. Способы задания длительности моделирования и приоритетности обслуживания (ПК-5). Последовательность моделирования задачи. Основные характеристики производственных функций (ПК-5).
21. Виды производственных функций и методы их построения (ПК-5).
22. Графическое представление предельных затрат ресурсов, эластичности выпуска по ресурсам. Типы и особенности интерпретации изоквант (ПК-5).
23. Производственные функции затрат ресурсов. Типы и особенности интерпретации изоквант (ПК-5).
24. Направления оптимизации деятельности промышленного предприятия (ПК-5).
25. Выбор метода производства с наименьшими издержками. Установление связи функций издержек с производственной функцией и нахождение минимальных затрат (ПК-5).
26. Особенности экономико-математических моделей макроэкономического уровня.
27. Схема и экономико-математическая модель баланса производства и распределения продукции (ПК-5).
28. Коэффициенты прямых и полных затрат ресурсов: методика расчета и области их
29. Применения (ПК-5).
30. Моделирование материально-финансовых связей. Межотраслевой баланс денежного оборота: схема баланса, нормативная база (ПК-5).
31. Использование статической модели межотраслевого баланса в прогнозировании цен (ПК-5). Динамическая модель межотраслевого баланса, порядок её построения и применения (ПК-5).
32. Тенденции кластеризации в территориальном развитии производственных мощностей (ПК-5).
33. Постановка задач оптимизации размещения производств (ПК-5)
34. Однопродуктовые нелинейные модели развития и размещения предприятий, особенности их формирования для дискретных и непрерывных производств. Методы решения задач оптимизации размещения производств (ПК-5).
35. Многоэтапные и многопродуктовые нелинейные модели оптимального развития и размещения производств (ПК-5).
36. Общие целочисленные модели отраслевого регулирования промышленности (ПК-5)

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенций:

УК-1

1. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:

- а) точная копия оригинала;
- б) оригинал в миниатюре;
- в) образ оригинала с наиболее присущими свойствами;
- г) начальный замысел будущего объекта?

2. Компьютерное моделирование – это:

- б) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;
- в) построение модели на экране компьютера;
- г) решение конкретной задачи с помощью компьютера.

3. Вербальной моделью является:

- а) модель автомобиля;
- б) сборник правил дорожного движения;
- в) формула закона всемирного тяготения;

г) номенклатура списков товаров на складе.

4. Математической моделью является:

- а) модель автомобиля;
- б) сборник правил дорожного движения;
- в) формула закона всемирного тяготения;
- г) номенклатура списка товаров на складе.

5. Коэффициенты прямых материальных затрат в теории затраты-выпуск рассчитывается по формулам

- а) dy/dx_i б) $\Delta f_{ij}/x_{ij}$ в) x_{ij}/x_j г) $\sum x_{ij} + y_i$

6. Коэффициенты капитальных вложений в теории затраты-выпуск можно рассчитать по формулам

- а) x_{ij}/x_j
- б) dx_e/dx_k
- в) $\Delta f_{ij}/\Delta x_j$
- г) $\Delta f_{ij}/x_j$

7. Коэффициенты полных затрат рассчитываются по модели Леонтьева, если известны:

- а) межотраслевые потоки материальных затрат
 - б) межотраслевые потоки капитальных затрат
 - в) коэффициенты прямых затрат
 - г) коэффициенты капитальных вложений
8. В модели Леонтьева $x_i = \sum a_{ij}x_j + y_i$ y_i - представляет собой
- а) объем валовой продукции, производственной в i -й отрасли
 - б) объем валовой продукции, потребленной в i -й отрасли
 - в) объем национального дохода, произведенного в i -й отрасли
 - г) объем национального дохода, потребленного в i -й отрасли

9. По данным нижеприведенной таблицы определить объем созданного национального дохода (млрд. руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

- а) 872 б) 372 в) 500 г) 532

10. По данным нижеприведенной таблицы определить материалоемкость национального дохода (в руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300

2	0,2	0,1	200
---	-----	-----	-----

- а) 0,43 б) 1,34 в) 0,74 г) 0,57

11. По данным нижеприведенной таблицы определить валовой общественный продукт народного хозяйства (млрд. руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

- а) 500 б) 372 в) 872 г) 532

12. По данным нижеприведенной таблицы определить суммарные материальные затраты народного хозяйства (млрд. руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

- а) 500 б) 872 в) 372 г) 340

ПК-5

13. Экономика в модели Неймана рассматривается как описываемая

- а) совокупностью товаров и совокупность производственных процессов
б) совокупностью товаров и совокупностью цен
в) совокупностью конечных товаров и совокупностью факторов производства
г) совокупность затрат и выпуска

14. Что означают векторы А и В в производственном процессе модели Неймана (AZ,BZ)?

- а) векторы затрат и выпуска
б) векторы затрат и интенсивностей
в) векторы выпуска и интенсивностей г) векторы выпуска и цен

15. Правило нулевого дохода в модели Неймана математически записывается (Р,А,В - векторы цен, затрат и выпуска)

- а) $P_{(t+1)}B_j - P_{(t)}A_j \leq 0$ б) $P_{(t+1)}B_j - P_{(t)}A_j \geq 0$ в) $P_{(t)}B_j - P_{(t)}A_j \leq 0$ г) $P_{(t)}B_j - P_{(t)}A_j \geq 0$

16. Траектория интенсивностей $\{Z\}$ в модели Неймана называется стационарной, если

- а) $Z^{(t+1)} = \nu Z^{(t)}, \nu > 0$ б) $Z^{(t+1)} \leq \nu Z^{(t)}, \nu > 0$ в) $\nu Z^{(t+1)} = Z^{(t)}, \nu > 0$ г) $\nu Z^{(t+1)} \geq Z^{(t)}, \nu > 0$

17. Необходимое и достаточное условие стационарности траектории цен в модели Неймана имеет вид (Р,А,В,Ζ - векторы цен, затрат, выпуска и интенсивностей)

- а) $\mu PA \geq PB, \mu > 0$ б) $\mu PA \leq PB, \mu > 0$ в) $PA \geq \mu PB, \mu > 0$ г) $PA \leq \mu PB, \mu > 0$

18. Одно из условий нахождения модели Неймана в состоянии динамического равновесия имеет вид (Р,А,В,Ζ - векторы, цен, затрат, выпуска, интенсивностей, $\lambda > 0$)

- а) $\lambda PA \geq PB$ б) $\lambda PA \leq PB$ в) $PA \geq \lambda PB$ г) $PA \leq \lambda PB$

19. К показателям, задаваемым в модели Солоу для описания состояния экономики, относятся

- а) трудовые ресурсы, инвестиции, производственные фонды
б) совокупность товаров, производственных процессов и цен

в) затраты, выпуск, конечный продукт

г) спрос, предложение, цены

20. Годовой конечный продукт Y в модели Солоу представляет собой (K, L, I, C – производственные фонды, трудовые ресурсы, инвестиции, размер непроизводственного потребления)

а) $Y=F(K, L)$

б) $Y=F(K, L, I)$

в) $Y=F(K, L, I, C)$

г) $Y=F(I, C)$

21. «Золотое правило» экономического роста для функций Кобба-Дугласа (по модели Солоу) формулируется следующим образом

а) оптимальная норма накопления равна коэффициенту эластичности производственных фондов

б) оптимальная норма потребления равна коэффициенту эластичности размера

5.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенций:

УК-1

Задание 1

Для производства тканей четырех артикулов используется два вида сырья - синтетическая и шерстяная пряжа. Запасы сырья составляют 40 и 30 кг соответственно. Нормы затрат каждого сырья на единицу продукции даны в таблице

Артикул, Сырье	1	2	3	4
Синтетическая пряжа (кг/м)	2	1	1	0
Шерстяная пряжа (кг/м)	1	1	3	1

Цены единицы продукции составляют 4, 3, 6, 1 тыс. руб/м соответственно.

1. Построить математическую модель и определить план производства, максимизирующий суммарный доход.

2. Построить двойственную задачу, найти ее решение. Дать экономическую интерпретацию задачи и ее оптимального решения.

3. Оценить целесообразность закупки шерстяной пряжи по цене 1.5 тыс. руб./кг. Если закупка целесообразна, то в каких объемах?

Задание 2

Семья из 10 человек обеспечивает потребность в витаминах А, В, С закупкой абрикосов и яблок по цене соответственно 90 и 30 руб. за кг. Содержание витаминов в продуктах (в миллиграммах на килограмм продукта) указано в таблице

Витамины Продукт	А	В	С
Абрикосы	1	1	2
Яблоки	0	1	1

Ежедневная потребность в витаминах составляет 0.2, 0.5 и 0.8 мг соответственно.

1. Построить математическую модель и определить план закупок продуктов наименьшей стоимости.

2. Построить двойственную задачу, найти ее решение. Дать экономическую интерпретацию задачи и ее оптимального решения.

3. Определить изменение плана закупок и его стоимости, если потребность в витаминах изменяется с 0.2, 0.5, 0.8 до 0.4, 0.6, 1.1 мг соответственно.

Задание 3

Целлюлозно-бумажный комбинат на берегу озера Байкал может работать по двум технологическим режимам. По первому в течение смены расходуется 100 м^3 древесины, производится 50 т целлюлозы, 60 ц лигнитов (материалы, используемые в химической промышленности) и сбрасывается в озеро 10 кг отравляющих веществ. По второму технологическому режиму за смену расходуется 120 м^3 древесины, производится 75 т целлюлозы, 30 ц лигнитов и сбрасывается в озеро 25 кг отравляющих веществ.

Годовой план производства составляет 15 тыс. т. целлюлозы и 1.2 тыс. т. лигнитов. Предельно допустимые годовые нормы выброса отравляющих веществ составляют 5 тонн.

1. Построить математическую модель и определить время работы комбината по каждой технологии, обеспечивающее выполнение плана при минимальном расходе древесины.

2. Построить двойственную задачу, найти ее решение. Дать экономическую интерпретацию задачи и ее оптимального решения.

3. Определить, как изменяется оптимальное решение и значение критерия, если учесть ограничения на кислотные выбросы в атмосферу. За одну смену по первой технологии выбрасывается 1 кг, по второй - 3 кг кислотных выбросов. Предельно допустимые годовые нормы - 360 кг.

ПК-5

Задание 4

Для производства двух типов деталей может быть использовано четыре технологии. Количество производимых деталей за час времени работы по технологии указано в таблице.

Технология Деталь	1	2	3	4
I	1	1	0	1
II	2	0	1	1

План производства деталей составляет 50 и 60 деталей соответственно. Затраты на обеспечение часа работы по каждой технологии составляют 8, 3, 4 и 5 тыс. руб. соответственно.

1. Построить математическую модель и определить интенсивность (время) использования каждой технологии для выполнения плана с минимальными затратами.

2. Построить двойственную задачу, найти ее решение. Дать экономическую интерпретацию задачи и ее оптимального решения.

3. Построить область устойчивости двойственных оценок. Как изменяется решение и оптимальное значение критерия, если план по деталям первого типа возрастает на 20, второго - на 30 деталей?

Задание 5

В состав полиметаллических руд, добываемых на шахтах А и В входят свинец, цинк, медь. Содержание цветных металлов (в кг/т) в руде шахт даны в таблице

Металл Шахта	Свинец	Цинк	Медь
А	3	1	1
В	1	3	1

Руда поступает на переработку с целью получения чистых цветных металлов. Затраты на добычу и переработку 1 т. руды составляют для шахты А 10 тыс. руб., для шахты В - 20 тыс. руб. Ежедневные нормы производства цветных металлов составляют 60, 60 и 40 кг соответственно.

1. Построить математическую модель и определить оптимальный дневной план добычи и переработки с точки зрения минимизации затрат.
2. Построить двойственную задачу, найти ее решение. Дать экономическую интерпретацию задачи и ее оптимального решения.
3. Как изменится план добычи и оптимальные затраты, если суточная норма производства меди возрастет на 10%, цинка - уменьшится на 15%?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430259>
2. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы в примерах и задачах[Электронный ресурс]: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=416547>

Дополнительная литература

1. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Буравлёв.—2-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 167 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— ISBN 978-5-9963-2525-2- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542629>
2. Картаев, Ф.С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.С. Картаев, Е.Н. Лукаш. - М.: Проспект, 2014. - 118 с. - ISBN 978-5-392-16622-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=534320>
3. Сидорова, М.И. Экономико-математические модели в управленческом учете и анализе [Электронный ресурс] : Монография / М. И. Сидорова, А. И. Мастеров. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. — 229 с. - ISBN 978-5-394-02330-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514585>
3. Количественный анализ в экономике и менеджменте: Учебник / В.А. Малугин, Л.Н. Фадеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 615 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004832-1, 700 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com>
4. Математические методы в современных экономических исследованиях [Электронный ресурс] : сборник научных статей. - М.: Проспект, 2014. - 146 с. - ISBN 978-5-392-17844-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=534297>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- <https://stats.oecd.org/index.aspx>
- <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>
- Программный пакет MS Excel.
- www.hks.harvard.edu/
- altaplana.com/Gate.resource.html
- data.worldbank.org/
- www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/
- www.gks.ru
- www.fira.ru
- statistika.ru
- www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html
- stats.oecd.org/index.aspx
- Эконометрический пакет свободного доступа Gretl.

- Операционная система Microsoft Windows
- Прикладное программное обеспечение Microsoft Office Professional
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-технические условия для реализации данной учебной дисциплины соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) («Консультант студента», «Лань», «Znanium», «Юрайт») и к электронной информационно-образовательной среде организации (portal.unn.ru). Данные электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации (в библиотеке ИЭП ННГУ), так и вне ее.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом», профиль «Управление человеческими ресурсами

Автор:

к.э.н, доцент

кафедры математических и

естественнонаучных дисциплин

Ю.В. Граница

Рецензент:

Заведующий кафедрой

математических и

естественнонаучных дисциплин

д.ф-м.н., профессор

П.Б. Болдыревский