

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**Балахнинский филиал ННГУ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
президиумом ученого совета ННГУ  
14 декабря 2021 г.  
протокол № 4

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В УПРАВЛЕНИИ**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**38.03.04 ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

Направленность (профиль) образовательной программы

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

Квалификация (степень)

**БАКАЛАВР**

Форма обучения:

**ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ**

Балахна  
2021

## Лист актуализации

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ - 20\_\_ учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ - 20\_\_ учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ - 20\_\_ учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ - 20\_\_ учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.06 «Экономико-математические методы и модели в управлении» относится к части ООП направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (профиль «Государственное региональное и муниципальное управление»), формируемой участниками образовательных отношений.

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

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Применяет знания об основных законах и закономерностях функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач	Знать основы функционирования экономики. Уметь выделять экономические законы, необходимые для решения профессиональных и социальных задач. Владеть практическими навыками применения экономической теории	Практические задания, тест, собеседование, контрольная работа, вопросы к экзамену
	УК-10.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знать взаимосвязь экономической теории и практики. Уметь применять экономические знания. Владеть подходами к принятию экономических решений	
	УК-10.3. Использует основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Знать основные положения и методы экономических наук. Уметь выявлять проблемы экономического характера.	

		Владеть экономическими подходами к решению социальных и профессиональных задач	
ПК-8. Владеет навыками количественного и качественного анализа при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных, предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических, коммерческих и некоммерческих организаций	ПК-8.1. Осуществляет выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Знать инструментальные средства обработки данных. Уметь выбирать инструментальные средства обработки данных. Владеть навыками анализа данных и обоснования выводов	Практические задания, тест, собеседование, контрольная работа, вопросы к экзамену
	ПК-8.2. Выявляет причинно-следственные связи в экономической, социальной, политической среде и поведении субъектов государственной власти	Знать основы логики. Уметь выявлять причинно-следственные связи в событиях. Владеть навыками выявления причинно-следственных связей	
	ПК-8.3. Проводит количественную и качественную оценку состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных, предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических,	Знать методы количественной и качественной оценки. Уметь проводить количественную и качественную оценку состояния среды и деятельности органов власти. Владеть навыками оценки деятельности организаций	

	коммерческих и некоммерческих организаций		
--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	<b>Очная форма обучения</b>	<b>Очно-заочная форма обучения</b>
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану,	144	144
в том числе:		
аудиторные занятия (контактная работа):	34	26
- занятия лекционного типа	16	8
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16	16
самостоятельная работа	74	82
КСР	2	2
Промежуточная аттестация – экзамен		

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе при очной форме подготовки			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
<b>Тема 1. Линейные производственные модели</b> Модель межотраслевого баланса. Модель Неймана. Основы линейного программирования	32	4	4	8	24
<b>Тема 2. Модели экономического равновесия</b> Описание производства в микроэкономических моделях. Модель поведения потребителя. Модель Вальраса. Модель Эрроу – Дебре. Свойства конкурентного равновесия.	40	8	6	14	26
<b>Тема 3. Оптимизационные модели логистики</b> Оптимизационные задачи на графах. Модели управления запасами	34	4	6	10	24
КСР	2			2	
Контроль	36				
Промежуточная аттестация – Экзамен					

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе при очно-заочной форме подготовки			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
<b>Тема 1. Линейные производственные модели</b> Модель межотраслевого баланса. Модель Неймана. Основы линейного программирования	33	2	4	6	27
<b>Тема 2. Модели экономического равновесия</b> Описание производства в микроэкономических моделях. Модель поведения потребителя. Модель Вальраса. Модель Эрроу – Дебре. Свойства конкурентного равновесия.	38	4	6	10	28
<b>Тема 3. Оптимизационные модели логистики</b> Оптимизационные задачи на графах. Модели управления запасами	35	2	6	8	27
КСР	2			2	
Контроль	36				
<b>Промежуточная аттестация – Экзамен</b>					

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента. Качество усвоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности студента самостоятельно и творчески учиться.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Самостоятельная работа студента – это вся его работа по овладению содержанием учебной дисциплины и соответствующими практическими навыками и умениями, активная интеллектуальная деятельность.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие ее виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;

- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

### **Изучение понятийного аппарата дисциплины**

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена осмыслению категорий общего управления, усвоению понятийного аппарата курса, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Попытка понять природу профессиональной работы специалиста вне изучения соответствующего «языка», на уровне бытовых представлений обречена на провал.

Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в соответствующих темах дисциплины.

### **Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану**

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ курса, раскрытия сущности основных категорий управления, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Записи как бы контролируют восприятие прочитанного. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных по качеству и содержанию сведений. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной квалификационной работы на выпускном курсе.

### **Самостоятельная работа студента в библиотеке**

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Это работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов так и заочной формы обучения, в том числе:

- получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

- получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке письменных работ студентов, представляемых ими на семинарских занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации: учебные пособия для вузов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

### Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

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 «Экономико-математические методы и модели в управлении», созданный в системе электронного обучения ННГУ (<https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=5950>).

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<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 незначительных 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	Продemonstrированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания	Продemonstrированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в	Продemonstrированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продemonstrированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами,	Продemonstrированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без



			но не в полном объеме	полном объеме, но некоторые с недочетами	некоторые с недочетами	выполнены все задания в полном объеме	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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	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
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	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»
	<b>очень хорошо</b>	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»
	<b>хорошо</b>	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»
	<b>удовлетворительно</b>	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»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

### Практические задания для оценки компетенции «УК-10»

Задача 1. Дана матрица прямых затрат  $A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}$ . Найдите матрицу полных затрат и вектор валовой продукции для обеспечения выпуска конечной продукции  $y = (1200, 840)^T$ .

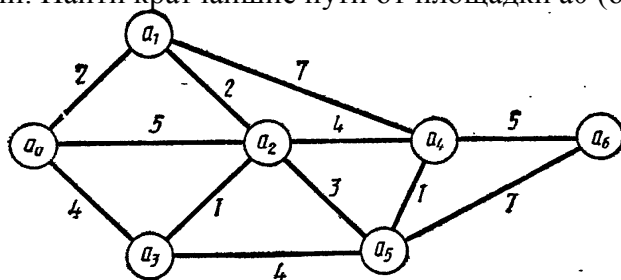
Задача 2. Дана матрица прямых затрат  $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$ . Найдите матрицу полных затрат и вектор валовой продукции для обеспечения выпуска конечной продукции  $y = (270, 470)^T$ .

Задача 3. Для модели Неймана с матрицами  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$  найти темп роста и луч Неймана.

### Практические задания для оценки компетенций «ПК-8»

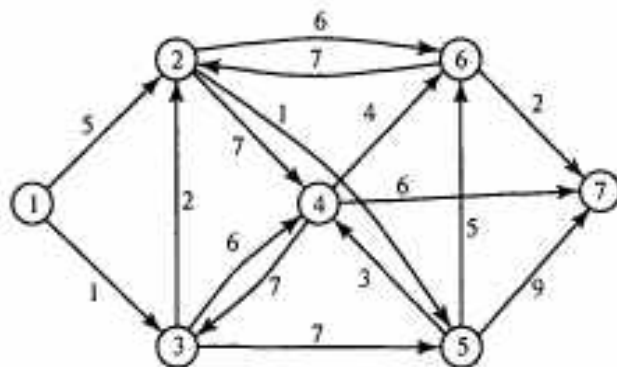
Задача 1.

В горной лесопарковой зоне расположено семь площадок для отдыха, соединенных тропами. Найти кратчайшие пути от площадки  $a_0$  (ближайшей к выходу) ко всем остальным.

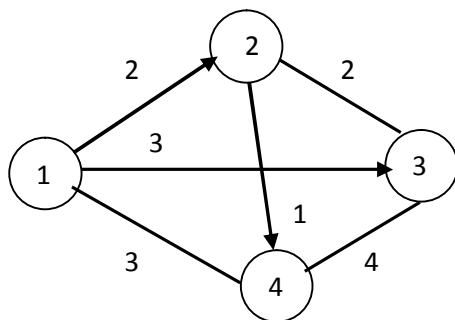


Задача 2.

Найти кратчайший путь из вершины 3 в вершину 6.



Найти расстояния между вершинами графа



Задача 3.

Для изготовления двух видов продукции используют четыре вида ресурсов.

Запас ресурса	Количество ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции	
18	1	3

16	2	1
5	–	1
21	3	–

Прибыль, получаемая от единицы продукции – 2 и 3 у.е. Составить план производства продукции, максимизирующий прибыль от её реализации.

Задача 4.

Фармацевтическая фирма ежедневно производит не менее 800 фунтов пищевой добавки -

смеси кукурузной и соевой муки.

Мука	Белок	Клетчатка	Стоимость (в долл. за фунт)
	(в фунтах на фунт муки)		
кукурузная	0,09	0,02	0,3
соевая	0.6	0.06	0.9

Диетологи требуют, чтобы в пищевой добавке было не менее 30% белка и не более 5% клетчатки. Нужно определить рецептуру смеси минимальной стоимости с учетом требований диетологов.

Задача 5.

Цех металлообработки получил срочный заказ на выпуск партии деталей. Для производства детали необходимо выполнить операции на четырёх станках. В цехе работают четыре слесаря высокой квалификации, каждый из которых может работать на любом станке, но с различным процентом брака. Распределите станки между рабочими таким образом, чтобы процент брака был минимальным.

Рабочий \ Станок	1	2	3	4
1	2,3	1,9	2,2	2,7
2	1,8	2,2	2	1,8
3	2,5	2	2,2	3
4	2	2,4	2,4	2,8

### Вопросы для собеседования

*Вопросы для оценки компетенции «ПК-8»*

1. Модель Леонтьева.
2. Модель Неймана.
3. Основы выпуклого программирования.
4. Учёт трудовых ресурсов в модели Леонтьева.
5. Понятие о магистральной теории.
6. Модель Вальраса.
7. Технологические множества и их свойства.
8. Задача поведения потребителя.
9. Модель Эрроу-Дебре.
10. Оптимальность по Парето конкурентного равновесия.
11. Задачи поиска кратчайших путей.
12. Потоки в сетях.
13. Задача поиска минимального остовного дерева

*Вопросы для оценки компетенции «УК-10».*

1. Основы линейного программирования.

2. Задачи о потоках минимальной стоимости.
3. Основы сетевого планирования.
4. Задачи управления запасами

## Тестовые задания для оценки знаний компетенций ПК-8, УК-10

### Тест для оценки компетенции ПК-8

1. Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:
  1. различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;
  2. экономические процессы и специальные математические методы;
  3. компьютерные программы и языки программирования.
2. Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева:
  1.  $(E - A) * X = C$ ;
  2.  $A * X = X$ ;
  3.  $A * X = E$ .
3. Какое допущение постулируется в модели Леонтьева многоотраслевой экономики:
  1. выпуклость множества допустимых решений;
  2. нелинейность существующих технологий;
  3. линейность существующих технологий.
2. Какое уравнение называется характеристическим уравнением матрицы  $A$ :
  1.  $(E - A) * X = Y$ ;
  2.  $A * X = B$ ;
  3.  $|A - IE| = 0$ .
3. Множество  $n$  – мерного арифметического точечного пространства называется выпуклым, если:
  1. вместе с любыми двумя точками  $A$  и  $B$  оно содержит и весь отрезок  $AB$ ;
  2. счетно и замкнуто;
  3. равно объединению нескольких конечных множеств.
4. Какая задача является задачей линейного программирования:
  1. управления запасами;
  2. составление диеты;
  3. формирование календарного плана реализации проекта.
5. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:
  1. только неравенства;
  2. равенства и неравенства;
  3. только равенства.
6. Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:
  1. ограниченности и монотонности целевой функции;
  2. не отрицательности всех переменных;
  3. не пустоты допустимого множества.
7. Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:
  1. допустимое множество не ограничено;
  2. оптимальное решение не существует;
  3. существует хотя бы одно оптимальное решение.
8. Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:
  1. в стандартном виде;
  2. в каноническом виде;
  3. в тривиальном виде.

### Тест для оценки компетенции УК-10

9. Неизвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:

1. свободными;
2. базисными;
3. небазисными.

10. Правильным отсечением в задаче целочисленного программирования называется дополнительное ограничение, обладающее свойством:

1. оно должно быть линейным;
2. оно должно отсекал хотя бы одно целочисленное решение;
3. оно не должно отсекал найденный оптимальный нецелочисленный план.

11. Какой из методов целочисленного программирования является комбинированным:

1. симплекс-метод;
2. метод Гомори;
3. метод ветвей и границ.

12. Какую особенность имеет динамическое программирование как многошаговый метод оптимизации управления:

1. отсутствие последствия;
2. наличие обратной связи;
3. управление зависит от бесконечного числа переменных.

13. Вычислительная схема метода динамического программирования:

1. зависит от способов задания функций;
2. зависит от способов задания ограничений;
3. связана с принципом оптимальности Беллмана.

14. Какую задачу можно решить методом динамического программирования:

1. транспортную задачу;
2. задачу о замене оборудования;
3. принятия решения в конфликтной ситуации.

15. Метод скорейшего спуска является:

1. методом множителей Лагранжа;
2. градиентным методом;
3. методом кусочно-линейной аппроксимации.

16. Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:

1. доход, соответствующий плану;
2. издержки ресурсов;
3. цену (оценку) ресурсов.

17. Функция нескольких переменных называется сепарабельной, если она может быть представлена в виде:

1. суммы функций одной переменной;
2. произведения функций нескольких переменных;
3. суммы выпуклых функций.

18. Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:

1. годовые прибыли отраслевых предприятий;
2. выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;
3. налоговые платежи предприятий.

19. Верхней ценой парной игры является:

1. гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;
2. гарантированный выигрыш игрока В;

3. гарантированный проигрыш игрока В.
20. Чистой ценой игры называется:
  1. верхняя цена игры;
  2. нижняя цена игры;
  3. общее значение верхней и нижней ценой игры.

### 3.2.6. Задания для контрольной работы для оценки знаний компетенций ПК-8, УК-10

#### Задания для оценки компетенции ПК-8

Для производства товаров двух видов А и В используется сырьё трех типов.

На изготовление единицы товара А требуется затратить сырья каждого типа  $a_1, a_2, a_3$ , а для единицы товаров В –  $b_1, b_2, b_3$  единиц.

Производство обеспечено сырьём каждого типа в количестве  $P_1, P_2, P_3$  единиц соответственно.

Прибыль от продажи единицы товара А составляет  $c_1$  рублей, а единицы товара В составляет  $c_2$  рублей.

1) Составить систему ограничений, целевую функцию максимизации прибыли и решить задачу.

2) Выяснить, какое ограничение по сырью является активным/наиболее активным?

3) Выяснить, в каком соотношении надо менять закупки сырья разных типов для наиболее эффективной доходности производства, пренебрегая возможным насыщением рынка.

№ Вар.	Показатели										
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	c1	c2
1	5	3	2	2	3	3	505	393	348	7	4
2	7	6	1	3	3	2	1365	1245	650	6	5
3	6	4	3	2	3	4	600	520	600	6	3
4	5	4	3	3	3	4	750	630	700	5	6
5	8	6	3	2	3	2	840	870	560	6	2

Осуществить постановку задачи игры с природой и решить игру, сведя её к задаче линейного программирования: существует предварительный план застройки района жилыми домами трёх типов. Прибыльность инвестиций в строительство каждого из трёх типов домов зависит от разнородных факторов (природных условий, демографической обстановки, цен на сырьё и его доставку и т.д.) Можно выделить два различных типа сочетания факторов, влияющих на возможную эффективность инвестиций в строительство жилых домов. Прибыльность инвестиций (на вложенный рубль) в строительство домов  $i$  –го типа при  $j$  – том сочетании факторов ( $i=1,2,3$  ;  $j=1,2$ ) задаётся элементом платёжной матрицы  $A$ , а именно числом  $a_{ij}$ . Используя данные платёжной матрицы  $A$ , выбрать оптимальные пропорции инвестиций в застройку района жилыми домами трёх типов и определить соответствующую максимальную среднюю прибыль.

Вариант № 1 $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$	Вариант № 2 $A = \begin{pmatrix} 0 & 8 \\ 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$	Вариант № 3 $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 7 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$	Вариант № 4 $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 5 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}$	Вариант № 5 $A = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
--	--	--	--	--

*Задания для оценки компетенции УК-10*

1. Предприятие выпускает два вида продукции, используя три вида ресурсов.

Обозначения:

A – матрица норм затрат ресурсов,

B – запасы ресурсов,

C – прибыль на единицу продукции.

С помощью данных, приведенных в таблице, требуется:

а) составить экономико-математическую модель задачи;

б) определить план выпуска изделий, обеспечивающий получение максимальной прибыли;

в) составить двойственную задачу, найти оптимальное решение и оптимум двойственной задачи с помощью теорем двойственности; указать дефицитные для предприятия ресурсы.

<p>Вариант № 1</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 80 \\ 60 \\ 30 \end{pmatrix}; C = (6 \quad 4)$	<p>Вариант № 2</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 7 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 40 \\ 36 \\ 20 \end{pmatrix}; C = (7 \quad 3)$
<p>Вариант № 3</p> $A = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 6 & 3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 100 \\ 60 \\ 30 \end{pmatrix}; C = (2 \quad 6)$	<p>Вариант № 4</p> $A = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 40 \\ 60 \\ 80 \end{pmatrix}; C = (8 \quad 3)$
<p>Вариант № 5</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 3 & 6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 42 \\ 48 \\ 52 \end{pmatrix}; C = (3 \quad 7)$	

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Экономико-математические методы и модели в управлении»**

1. Ранг матрицы
2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
3. Базисные решения систем линейных алгебраических уравнений
4. Модель Леонтьева межотраслевого баланса.
5. Учёт трудовых ресурсов в модели Леонтьева.
6. Модель Неймана.
7. Равновесные траектории в модели Неймана
8. Понятие магистрали в модели Неймана
9. Постановка задач линейного программирования
10. Двойственность в линейном программировании
11. Симплекс-метод решения задач линейного программирования
12. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования
13. Принцип Лагранжа в задачах выпуклой оптимизации

14. Технологические множества.
15. Задача поведения производителя
16. Отношение предпочтения.
17. Задача поведения потребителя
18. Модель Вальраса
19. Модель Эрроу – Дебре.
20. Равновесие в экономике обмена
21. Оптимальности по Парето конкурентного равновесия.
22. Постановка задач поиска кратчайших путей
23. Минимальное остовное дерево
24. Потоки в сетях.
25. Постановка задач о потоках минимальной стоимости
26. Основные параметры сетевого графика
27. Издержки управления запасами
28. Модель оптимального размера заказа
29. Динамическая модель управления запасами

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *а) Основная литература:*

1. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели / Гетманчук А.В., Ермилов М.М. - М.: Дашков и К, 2017. - 186 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=415314>)
2. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров / Новиков А.И. - М.: Дашков и К, 2017. - 532 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=937492>)
3. Юдин С.В. Математика и экономико-математические модели: Учебник / С.В. Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491811>)

### *б) Дополнительная литература:*

1. Гармаш А.Н. Экономико-математические методы в примерах и задачах: 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 - 416 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416547>)
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 389 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424033> )
3. Осипов Г.В. Математические методы в современных социальных науках: Уч. пос. / Г.В. Осипов, В.А. Лисичкин; Под общ. ред. В.А. Садовниченко. - М.: Норма: ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448985>)
4. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 140 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/397611>)
5. Хуснутдинов Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 224 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430259>

### *в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

- Операционная система Microsoft Windows



- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

*2) профессиональные базы данных и информационные справочные системы*

- База данных рецензируемой литературы Scopus
- База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>
- Научная электронная библиотека и [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)
- Сайт Росстата <https://www.gks.ru/>
- Статистика России: информационно-издательский центр
- Правительство Российской Федерации <http://government.ru/>
- Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал <http://www.garant.ru/>
- Правовая система «Консультант плюс»

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденному ученым советом ННГУ 16.06.2021 г. протокол № 8.

Автор:  
старший преподаватель Тарасова Е.В.

Заведующий кафедрой:

Программа одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 10.12.2021 г. протокол № 4.