


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
 факультета
Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы исследования операций в экономике»

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
магистратура

Направление подготовки: **01.04.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Математические методы в экономике**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 2 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Методы исследования операций в экономике» являются:

- Формирование общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Овладение методикой исследования математических моделей, полученных при изучении экономических процессов.
- Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка учащихся по дисциплине «Методы исследования операций в экономике», овладение современным математическим аппаратом методов исследования операций в экономике для дальнейшего использования в других областях экономического и математического знания и будущей профессиональной деятельности.
- Формирование умения получать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек и реферативных журналов.
- Приобретение необходимых знаний и умений, которые потребуются магистрантам для выполнения научной работы.
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов по применению математических методов исследования экономических процессов, преподавателей высшей школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры.

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.3 «Методы исследования операций в экономике» относится к вариативной части Блока 1 (дисциплина по выбору). Освоение этой дисциплины необходимо магистрам как будущим научным и аналитическим работникам и преподавателям высшей школы.

2.2. Для изучения учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины, входящими в программу подготовки бакалавра:

- Математический анализ
- Алгебра
- Геометрия
- Теория вероятностей
- Дискретная математика
- Математические методы исследования операций (методы принятия решений)
- Экономическая теория
- Компьютерные технологии в математике и других науках /

Практикум на ЭВМ

Также необходимы: навыки самостоятельного изучения доступной математической теории и анализа конкретных математических задач, навыки устного и письменного аргументированного изложения выводов, полученных в результате научных исследований.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Математические модели в экономике.
- Преподавание математических дисциплин в высшей школе.
- Компьютерные технологии в экономико-математическом моделировании.
- Компьютерное моделирование в экономике.
- Магистерская диссертация.
- Государственная итоговая аттестация (государственный экзамен).

Также знания, умения, владения, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для прохождения учебной практики, НИР с семинаром, преддипломной практики.

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1) основные понятия математики, 2) методы математических рассуждений, 3) алгоритмы решения стандартных задач	1) логически обосновывать свою точку зрения, 2) доказывать математические утверждения, 3) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
2.	ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	1) основные факты современной фундаментальной и прикладной математики, 2) методы решения задач, 3) методы сбора и обработки информации	1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями, 2) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи 3) математически грамотно систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные, 4) формулировать цель и задачи исследования	Навыками решения задач методами исследования операций
3.	ПК-6	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	1) необходимую математическую теорию, 2) методы математических рассуждений, 3) методы конструирования математических моделей	1) интерпретировать математические заключения в прикладном аспекте, 2) интерпретировать результаты моделирования, 3) подбирать специализированную литературу.	навыками проведения строгих математических рассуждений, навыками математического моделирования
4	ПК-12	способность к проведению методических и	1) необходимую математическую теорию, 2) классификацию	1) подбирать специальную литературу, 2) корректно и логически	Навыками классификации и отбора проблем, изучаемых методами исследования операций

	экспертных работ в области математики	математических моделей, 3) методы исследования математических моделей	обоснованно устно и письменно излагать свою точку зрения, 3) подбирать методы компьютерного и эконометрического моделирования к проведению методических и экспертных работ в области математики	
--	---------------------------------------	---	---	--

2.5. Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ					
Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> – Формирование общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО. – Владение методикой исследования математических моделей, полученных при изучении экономических процессов. – Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка учащихся по дисциплине «Методы исследования операций в экономике», овладение современным математическим аппаратом методов исследования операций в экономике для дальнейшего использования в других областях экономического и математического знания и будущей профессиональной деятельности. – Формирование умения получать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек и реферативных журналов. – Приобретение необходимых знаний и умений, которые потребуются магистрантам для выполнения научной работы. – Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов по применению математических методов исследования экономических процессов, преподавателей высшей школы. 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: 1) основные факты современной фундаментальной и прикладной математики, 2) методы решения задач, 3) методы сбора и обработки информации Уметь: 1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями,	Изучение теоретического материала, работа на практических занятиях, самостоятел	Письменный опрос, решение задач, индивидуальные задания, зачёт	Пороговый Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи. Повышенный Способен применить знания, умения и владения для

		<p>2) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи</p> <p>3) математически грамотно систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные,</p> <p>4) формулировать цель и задачи исследования</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет,</p> <p>2) навыками работы со специализированной литературой,</p> <p>3) навыками решения задач,</p> <p>4) навыками проведения математических доказательств</p>	ьная работа		самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы
--	--	---	-------------	--	--

Общепрофессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	<p>Знать:</p> <p>1) основные факты современной фундаментальной и прикладной математики,</p> <p>2) методы решения задач,</p> <p>3) методы сбора и обработки информации</p> <p>Уметь:</p> <p>1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями,</p> <p>2) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи</p> <p>3) математически грамотно систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные,</p> <p>4) формулировать цель и задачи исследования</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет,</p> <p>2) навыками работы со специализированной литературой,</p> <p>3) навыками решения задач,</p> <p>4) навыками проведения математических доказательств</p>	Изучение теоретического материала, работа на практических занятиях, самостоятельная работа	Письменный опрос, решение задач, индивидуальные задания, зачёт	<p>Пороговый</p> <p>Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи.</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы</p>

Профессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технологии	Форма	Уровни освоения компетенций
-------------	----------------------	------------	-------	-----------------------------

ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА		формирования	оценочного средства	
ПК-6	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) необходимую математическую теорию, 2) методы математических рассуждений, 3) методы конструирования математических моделей <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) интерпретировать математические заключения в прикладном аспекте, 2) интерпретировать результаты моделирования, 3) подбирать специализированную литературу <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками проведения строгих математических рассуждений, 2) навыками математического моделирования, 3) навыками освоения новой математической теории 	Изучение теоретического материала, работа на практических занятиях, самостоятельная работа	Письменный опрос, решение задач, индивидуальные задания, зачёт	<p>Пороговый</p> <p>Способен применить знания, умения и владения к решению чётко поставленной задачи</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен применить знания, умения и владения к отысканию прикладных аспектов в строгих математических формулировках</p>
ПК-12	способность к проведению методических и экспертных работ в области математики	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) необходимую математическую теорию, 2) классификацию математических моделей, 3) методы исследования математических моделей <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) подбирать специальную литературу, 2) корректно и логически обоснованно устно и письменно излагать свою точку зрения, 3) подбирать методы компьютерного и эконометрического моделирования к проведению методических и экспертных работ в области математики <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками освоения новой математической теории, 2) методами компьютерного и эконометрического моделирования, 3) навыками проведения доказательств 	Изучение теоретического материала, работа на практических занятиях, самостоятельная работа	Письменный опрос, решение задач, индивидуальные задания, зачёт	<p>Пороговый</p> <p>Способен применить знания, умения и владения для проведения методических и экспертных работ в условиях хорошо сформулированного задания.</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен применить знания, умения и владения для проведения методических и экспертных работ в условиях нечёткого задания или самостоятельного выбора проблемы</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 1 (часов)
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		36	36
В том числе:			
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		36	36
Лабораторные работы (ЛР)			
2. Самостоятельная работа студента (всего)		36	36
В том числе:			
<i>СРС в семестре:</i>		36	36
Курсовая работа	КП	-	-
	КР		
Изучение теоретического материала		8	8
Подготовка к письменному опросу		7	7
Выполнение домашних работ		9	9
Выполнение индивидуальных заданий		6	6
Подготовка к зачету		6	6
<i>СРС в период сессии:</i>			-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет
	экзамен	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72 часа	72 часа
	зач.ед.	2 зач.ед	2 зач.ед

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Линейное программирование (ЛП)	Задача линейного программирования. Экономические задачи, решаемые методами (ЛП). Графический метод ЛП, поиск оптимального плана и исследование его на чувствительность к изменению ресурсов и цен. Геометрическая интерпретация экономических факторов. Симплекс-метод ЛП: прямая и двойственная задачи, поиск оптимального плана, исследование на чувствительность к изменению факторов (внутренние цены ресурсов, диапазоны изменения запасов и цен, недополученная прибыль, коэффициенты взаимозаменяемости ресурсов, целесообразность расширения ассортимента). Целочисленное программирование: экономические модели с целочисленными решениями, метод Гомори. Транспортная задача: оптимальный план перевозок, минимизация пустопорожнего пробега.
1	2	Нелинейное программирование	Нелинейные целевые функции и ресурсные ограничения. Графический метод решения. Локальная и условная оптимизация. Нелинейные экономические задачи и модели (оптимизация производственных функций, оптимизация в модели потребительского выбора).
1	3	Динамическое	Задача динамического программирования, рекуррентные

		программирование (ДП)	соотношения Беллмана. Экономические задачи, решаемые методами ДП: задача о замене оборудования, эффективное распределение инвестиций.
1	4	Графы и сети в экономическом планировании	Плоские графы, эйлеровы графы, гамильтоновы графы, оргграфы. Экономические задачи, решаемые с помощью теории графов (сведение к задаче динамического программирования).
1	5	Сетевые модели	Сетевые модели и сетевые графики. Временные характеристики экономического процесса. Сетевое планирование и управление. Оптимизация на сетях, использование теории графов.
1	6	Теория игр в экономических задачах с неопределённостью.	Игры с природой (построение матрицы выигрышей, сведение игры к задаче линейного программирования и ее решение симплекс-методом). Критерии оптимальности в условиях неопределённости.

2.2. Разделы учебной дисциплины , виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Линейное программирование	-	-	12	8	20	1-5 недели – решение задач, письменный опрос, 6 неделя – индивидуальное задание
1	2	Нелинейное программирование	-	-	4	4	8	7 неделя – решение задач, письменный опрос, 8 неделя – индивидуальное задание
1	3	Динамическое программирование	-	-	6	4	10	9-10 недели – решение задач, письменный опрос, 11 неделя – индивидуальное задание
1	4	Графы и сети в экономическом планировании	-	-	4	4	8	12 неделя – решение задач, письменный опрос, 13 неделя – индивидуальное задание
1	5	Сетевые модели	-	-	4	4	8	14 неделя – решение задач, письменный опрос, 15 неделя индивидуальное задание
1	6	Теория игр в экономических задачах с неопределённостью.	-	-	6	6	12	16-17 недели – решение задач, письменный опрос, 18 неделя – индивидуальное задание, зачёт
		По разделам 1-6			-	6	6	ПрАт зачёт
		ИТОГО за семестр	-	-	36	36	72	
		ИТОГО	-	-	36	36	72	

2.3. Лабораторный практикум не предусмотрен.

2.4. Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	1	Линейное программирование	1. Изучение теоретического материала 2. Подготовка к письменному опросу 3. Выполнение домашних работ 4. Выполнение индивидуальных заданий	2 2 3 1
1	2	Нелинейное программирование	1. Изучение теоретического материала 2. Подготовка к письменному опросу 3. Выполнение домашних работ 4. Выполнение индивидуальных заданий	1 1 1 1
1	3	Динамическое программирование	1. Изучение теоретического материала 2. Подготовка к письменному опросу 3. Выполнение домашних работ 4. Выполнение индивидуальных заданий	1 1 1 1
1	4	Графы и сети в экономическом планировании	1. Изучение теоретического материала 2. Подготовка к письменному опросу 3. Выполнение домашних работ 4. Выполнение индивидуальных заданий	1 1 1 1
1	5	Сетевые модели	1. Изучение теоретического материала 2. Подготовка к письменному опросу 3. Выполнение домашних работ 4. Выполнение индивидуальных заданий	1 1 1 1
1	6	Теория игр в экономических задачах с неопределённостью.	1. Изучение теоретического материала 2. Подготовка к письменному опросу 3. Выполнение домашних работ 4. Выполнение индивидуальных заданий	2 1 2 1
		Разделы 1-6	Подготовка к зачету	6
ИТОГО в семестре				36

3.2. График работы студента

Семестр № 1

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Письменный опрос	ПоП	+	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	
Решение задач	РЗ	+	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	
Индивидуальные задания	ИЗ						+		+			+		+		+			+
Зачёт	З																		+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебники, учебные пособия, ресурсы сети Интернет содержатся в разделе 5 данной рабочей программы

3.3.1. Контрольные работы *не предусмотрены.*

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине.

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Математика [Текст] : практикум: [для студентов экономических специальностей]. Ч. 2 / РГУ им. С. А. Есенина; авт.- сост. Е. Ю. Лискина. – Рязань : РГУ, 2009. – 232 с. То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/638/ (дата обращения: 19.06.2018)	1-6	1	12 ЭБС	
2.	Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. А. Колемаева. – М. : Юнити-Дана, 2015. – 592 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719 (дата обращения: 19.06.2018)	1-6	1	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс] : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев; под ред. В. В. Федосеева; Финансовый университет при Правительстве РФ. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – 328 с. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/viewer/E84ED10F-2442-49D6-86D0-69C9EF72BEV8 (дата обращения: 19.06.2018)	1, 2	1	ЭБС	

2.	Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. [Электронный ресурс]. – М. : Евразийский открытый институт, 2009. – 196 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93167 (дата обращения: 19.06.2018).	1,2	1	ЭБС	
3.	Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Я. Горбовцов, Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. – М. : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. – 117 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=125197 (дата обращения: 19.06.2018).	1-3	1	ЭБС	
4.	Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения [Текст] : учебное пособие / В. В. Мазалов. – СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010. – 448 с.	6	1	5	
5.	Стронгин, Р. Г. Исследование операций. Модели экономического поведения [Электронный ресурс] : учебник / Р. Г. Стронгин. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 208 с. – (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0072-7 – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233490 (дата обращения: 19.06.2018).	6	1	ЭБС	
6.	Салмина, Н. Ю. Теория игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 91 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208670 (дата обращения: 19.06.2018).	6	1	ЭБС	
7.	Теория игр : учебно-методическое пособие / В. В. Абрамов [и др.] ; РГУ им. С. А. Есенина. - Рязань : РГУ, 2016. - 88 с. – Режим доступа : http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/2351 (дата обращения: 19.06.2018).	6	1	ЭБС	
8.	Шелехова, Л. В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие. – СПб. : Лань, 2016. – 304 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75526 (дата обращения: 19.06.2018).	1-5	1	ЭБС	
9.	Шелехова, Л. В. Теория игр в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Шелехова. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 119 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274522 (дата обращения: 19.06.2018).	6	1	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 19.06.2018).
2. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная (дата обращения: 15.10.2015).библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 19.06.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины .

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
3. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 19.06.2018).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
7. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 19.06.2018).
9. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 19.06.2018).
10. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 19.06.2018).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий, мультимедийный видеопроектор, экран, ноутбук, лазерная указка, компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, компьютерный

класс. На всех компьютерах установлены *средства MS Office 2003 и выше: Word, Excel, PowerPoint*. Обеспечен безлимитный доступ к сети Интернет

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствуют.*

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Изучение теоретического материала	Написание конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: принцип оптимизации, критерий оптимизации, ресурсное ограничение, принцип максимума.
Индивидуальные задания	Самостоятельное проведение всех этапов построения экономико-математической модели, её полное исследование, написание отчёта с подробными пояснениями своих действий.
Письменный опрос	Изучение теории по данному разделу, формулировка алгоритма построения модели, изучение особенностей Работа с конспектом и справочной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к зачёту	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Использование пакета средств свободно распространяемого ПО для решения задач и индивидуальных заданий.

2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

3. Использование электронных изданий (ЭБС) при изучении теоретического материала, при подготовке к защите лабораторных работ, зачёту и экзамену.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

№ п/ п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Все разделы дисциплины, для которых проводятся практические занятия, семинары и лекции.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система WindowsPro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.) 2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.); 3. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО); 4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО); 5. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО); 6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО); 7. Медиа проигрыватель VLC mediaplayer (свободно распространяемое ПО); 8. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО); 9. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО)
2	Все разделы дисциплины, для которых проводится самостоятельная работа студента	<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система WindowsPro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.); 2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.); 3. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО); 4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО); 5. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО); 6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО); 7. Медиа проигрыватель VLC mediaplayer (свободно распространяемое ПО); 8. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО); 9. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейное программирование	ОК-1, ОПК-1, ПК-6, ПК-12	Зачёт
2.	Нелинейное программирование		
3.	Динамическое программирование		
4.	Графы и сети в экономическом планировании		
5.	Сетевые модели		
6.	Теория игр в экономических задачах с неопределённостью		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ЗНАТЬ	
		1. Основные понятия математики	ОК1 31
		2. Методы математических рассуждений	ОК1 32
		3. Алгоритмы решения стандартных задач	ОК1 33
		УМЕТЬ	
		1. Логически обосновывать свою точку зрения	ОК1 У1
		2. Доказывать математические утверждения	ОК1 У2
		3. Применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи	ОК1 У3
		ВЛАДЕТЬ	
		1. Навыками анализа и обобщения информации,	ОК1 В1
2. Навыками проведения строгих математических рассуждений	ОК1 В2		
3. Навыками решения стандартных задач	ОК1 В3		
ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	ЗНАТЬ	
		1. Основные факты современной фундаментальной и прикладной математики	ОПК1 31
		2. Методы решения задач	ОПК1 32
		3. Методы сбора и обработки информации	ОПК1 33
		УМЕТЬ	
		1. Строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями	ОПК1 У1
		2. Применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи	ОПК1 У2
3. Математически грамотно систематизировать и обрабатывать	ОПК1 У3		

		экспериментальные данные	
		4. Формулировать цель и задачи исследования	ОПК1 У4
		владеть	
		1. Навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет,	ОПК1 В1
		2. Навыками работы со специализированной литературой	ОПК1 В2
		3. Навыками решения задач	ОПК1 В3
		3. Навыками проведения математических доказательств	ОПК1 В4
ПК-6	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	знать	
		1. Необходимую математическую теорию	ПК6 З1
		2. Методы математических рассуждений	ПК6 З2
		3. Методы конструирования математических моделей	ПК6 З3
		уметь	
		1. Интерпретировать математические заключения в прикладном аспекте	ПК6 У1
		2. Интерпретировать результаты моделирования	ПК6 У2
		3. Подбирать специализированную литературу	ПК6 У3
		владеть	
		1. Навыками проведения строгих математических рассуждений	ПК6 В1
		2. Навыками математического моделирования	ПК6 В2
		3. Навыками освоения новой математической теории	ПК6 В3
		ПК-12	Способность к проведению методических и экспертных в области математики
1. Необходимую математическую теорию	ПК12 З1		
2. Классификацию математических моделей	ПК12 З2		
3. Методы исследования математических моделей	ПК12 З3		
уметь			
1. Подбирать специальную литературу	ПК12 У1		
2. Корректно и логически обоснованно устно и письменно излагать свою точку зрения	ПК12 У2		
3. Подбирать методы компьютерного и эконометрического моделирования к проведению методических и экспертных работ в области математики	ПК12 У3		
владеть			
1. Навыками освоения новой математической теории	ПК12 В1		
2. Методами компьютерного и эконометрического моделирования	ПК12 В2		
3. Навыками проведения доказательств	ПК12 В3		

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
---	--------------------------------	---

Вопросы к зачету по разделам 1-6:																																														
1.	<p>З. Сформулировать основные понятия математического программирования: область допустимых решений, целевая функция, система ограничений, принцип оптимальности, критерий оптимальности. Сделать их экономическую интерпретацию.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи линейного программирования.</p> <p>Фирма по переработке картофеля производит: картофельные дольки, кубики и хлопья. Необходимый для переработки картофель фирма закупает у двух поставщиков ежесуточно по фиксированной цене.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Продукция</th> <th colspan="2">Выход продукции из 1 т картофеля, т</th> <th rowspan="2">Ограничения по потребности рынка сбыта и по производственным возможностям, т/сут</th> </tr> <tr> <th>Сырье поставщика 1</th> <th>Сырье поставщика 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Дольки</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>Кубики</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Хлопья</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>Прибыль, ден. ед./т</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Сбыт в пределах указанных ограничений гарантирован.</p> <p>Требуется: а) составить план закупок, обеспечивающий наибольшую суточную прибыль; б) провести анализ задачи на чувствительность к изменениям рынка сбыта, в) оценить изменение величины прибыли при изменении коэффициентов целевой функции.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	Продукция	Выход продукции из 1 т картофеля, т		Ограничения по потребности рынка сбыта и по производственным возможностям, т/сут	Сырье поставщика 1	Сырье поставщика 2	Дольки	0.2	0.3	1.8	Кубики	0.2	0.1	1.2	Хлопья	0.3	0.3	2.4	Прибыль, ден. ед./т	5.0	6.0		<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>																						
Продукция	Выход продукции из 1 т картофеля, т		Ограничения по потребности рынка сбыта и по производственным возможностям, т/сут																																											
	Сырье поставщика 1	Сырье поставщика 2																																												
Дольки	0.2	0.3	1.8																																											
Кубики	0.2	0.1	1.2																																											
Хлопья	0.3	0.3	2.4																																											
Прибыль, ден. ед./т	5.0	6.0																																												
2.	<p>З. Сформулировать алгоритм графического метода линейного программирования, привести пример.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи линейного программирования.</p> <p>Предприятие производит 2 модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 2 м² досок, а для каждого изделия модели В – 5 м². Предприятие может получить от своих поставщиков до 1600 м² досок в неделю. Для изготовления каждого изделия модели А требуется 10 мин машинной обработки, а изделия модели В – 12 мин. Время машинной обработки в неделю 100 ч. Сколько изделий каждой модели следует выпускать предприятию в неделю для получения максимальной прибыли, если каждое изделие модели А приносит 20 денежных единиц прибыли, а каждое изделие модели В – 40 денежных единиц?</p> <p>В. Решить поставленную задачу графическим методом</p>	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>																																												
3.	<p>З. Сформулировать и привести пример для следующих понятий: каноническая запись задачи линейного программирования, опорный план, оптимальный план. Сделать их экономическую интерпретацию</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи линейного программирования.</p> <p>АО «Механический завод при изготовлении двух типов деталей использует токарное, фрезерное и сварочное оборудование. При этом обработку каждой детали можно вести двумя различными технологическими способами. Нормы затрат времени и фонд времени по каждому оборудованию приведены в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Оборудование</th> <th colspan="4">Деталь</th> <th rowspan="3">Полезный фонд времени, станко-часов</th> </tr> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Технологический способ</th> </tr> <tr> <td></td> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Фрезерное</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Токарное</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>Сварочное</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Прибыль (руб.)</td> <td>11</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	Оборудование	Деталь				Полезный фонд времени, станко-часов	1		2		Технологический способ					1	2	3	4		Фрезерное	2	2	3	0	20	Токарное	3	1	1	2	37	Сварочное	0	1	1	4	30	Прибыль (руб.)	11	6	9	6		<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
Оборудование	Деталь				Полезный фонд времени, станко-часов																																									
	1		2																																											
	Технологический способ																																													
	1	2	3	4																																										
Фрезерное	2	2	3	0	20																																									
Токарное	3	1	1	2	37																																									
Сварочное	0	1	1	4	30																																									
Прибыль (руб.)	11	6	9	6																																										
4.	<p>З. Сформулировать теоремы симплексного метода линейного</p>	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3,</p>																																												

	<p>программирования. Сделать их экономическая интерпретацию</p> <p>У. По заданным параметрам построить задачу линейного программирования.</p> <p>Хозяйство располагает следующими ресурсами: площадь 100 ед., труд – 120 ед., тяга – 80 ед. Хозяйство производит 4 вида продукции A_1, A_2, A_3, A_4. Организация производства характеризуется следующей таблицей:</p> <table border="1" data-bbox="277 344 1141 521"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Продукция</th> <th colspan="3">Затраты на 1 единицу продукции</th> <th rowspan="2">Доход от единицы продукции (руб.)</th> </tr> <tr> <th>площадь</th> <th>труд</th> <th>тяга</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A_1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A_3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A_4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Составить план выпуска продукции, обеспечивающий хозяйству максимальную прибыль. Определить дефицитные ресурсы и их внутренние оценки.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	Продукция	Затраты на 1 единицу продукции			Доход от единицы продукции (руб.)	площадь	труд	тяга	A_1	2	2	2	1	A_2	3	1	3	4	A_3	4	2	1	3	A_4	5	4	1	5	<p>B_1, B_2, B_3 ОПК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, У_4, B_1, B_2, B_3, B_4$ ПК6 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ПК12 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$</p>
Продукция	Затраты на 1 единицу продукции			Доход от единицы продукции (руб.)																										
	площадь	труд	тяга																											
A_1	2	2	2	1																										
A_2	3	1	3	4																										
A_3	4	2	1	3																										
A_4	5	4	1	5																										
5.	<p>3. Сформулировать теоремы двойственности задачи линейного программирования и их экономическую интерпретацию.</p> <p>У. По заданным параметрам построить прямую и двойственную задачи линейного программирования.</p> <p>Нужно составить питательную смесь, включающую питательные вещества $П_1, П_2, П_3$. Для составления смеси могут быть использованы продукты M_1, M_2, M_3, содержащие указанные вещества в различных сочетаниях. Содержание питательных веществ в смеси, продуктах и цены на них указаны в таблице. Составить питательную смесь, имеющую наименьшую стоимость.</p> <table border="1" data-bbox="248 898 1161 1099"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательное вещество</th> <th colspan="3">Содержание питательных веществ в продуктах</th> <th rowspan="2">Минимальное содержание питательных веществ в диете</th> </tr> <tr> <th>M_1</th> <th>M_2</th> <th>M_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$П_1$</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>$П_2$</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>$П_3$</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>Цена продукта (руб.)</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу любым методом.</p>	Питательное вещество	Содержание питательных веществ в продуктах			Минимальное содержание питательных веществ в диете	M_1	M_2	M_3	$П_1$	4	4	6	62	$П_2$	6	1	2	30	$П_3$	4	6	4	44	Цена продукта (руб.)	8	5	6		<p>ОК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ОПК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, У_4, B_1, B_2, B_3, B_4$ ПК6 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ПК12 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$</p>
Питательное вещество	Содержание питательных веществ в продуктах			Минимальное содержание питательных веществ в диете																										
	M_1	M_2	M_3																											
$П_1$	4	4	6	62																										
$П_2$	6	1	2	30																										
$П_3$	4	6	4	44																										
Цена продукта (руб.)	8	5	6																											
6.	<p>3. Сформулировать определение пары двойственных задач линейного программирования и указать их свойства</p> <p>У. По заданным параметрам построить прямую и двойственную задачи линейного программирования.</p> <p>Смесь содержит три химических вещества – А, В, С. Известно, что составленная смесь должна содержать не менее 6 ед. вещества А, не менее 8 ед. вещества В, не менее 30 ед. вещества С. Вещества А, В, С содержатся в трех видах продуктов. Единица первого продукта стоит 2 рубля, второго – 3 рубля, третьего – 2,5 рубля. Концентрации химических веществ указаны в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="357 1420 1051 1568"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Продукты</th> <th colspan="3">Химические вещества</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>1,5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу любым методом.</p>	Продукты	Химические вещества			А	В	С	1	2	1	5	2	1	2	6	3	1	1,5	2	<p>ОК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ОПК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, У_4, B_1, B_2, B_3, B_4$ ПК6 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ПК12 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$</p>									
Продукты	Химические вещества																													
	А	В	С																											
1	2	1	5																											
2	1	2	6																											
3	1	1,5	2																											
7.	<p>3. Сформулировать алгоритм симплекс-метода. Сформулировать определение альтернативного оптимума и его экономическую интерпретацию</p> <p>У. По заданным параметрам построить задачу линейного программирования.</p> <p>Для производства трех изделий А, В, С используются три вида сырья. Нормы затрат каждого из видов сырья на одно изделие и цена каждого изделия приведены в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="237 1843 948 2045"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="3">Нормы затрат сырья на одно изделие, кг</th> <th rowspan="2">Запасы сырья, кг</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>236</td> </tr> <tr> <td>Цена изделия, ден. ед.</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	Вид сырья	Нормы затрат сырья на одно изделие, кг			Запасы сырья, кг	А	В	С	1	4	2	1	180	2	3	1	3	210	3	1	2	5	236	Цена изделия, ден. ед.	10	14	12		<p>ОК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ОПК1 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, У_4, B_1, B_2, B_3, B_4$ ПК6 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$ ПК12 31, 32, 33, $У_1, У_2, У_3, B_1, B_2, B_3$</p>
Вид сырья	Нормы затрат сырья на одно изделие, кг			Запасы сырья, кг																										
	А	В	С																											
1	4	2	1	180																										
2	3	1	3	210																										
3	1	2	5	236																										
Цена изделия, ден. ед.	10	14	12																											

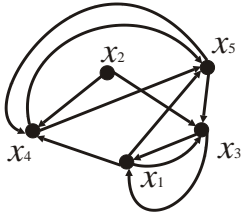
8.	<p>З. Перечислить особенности задачи целочисленного программирования, сформулировать алгоритм метода Гомори</p> <p>У. По заданным параметрам построить задачу линейного целочисленного программирования.</p> <p>Для приобретения оборудования по сортировке зерна фермер выделяет 34 у. е. Оборудование должно быть размещено на площади, не превышающей 60 м². Фермер может заказать оборудование двух видов: менее мощные машины А стоимостью 3 у. е., требующие производственной площади 3 м² (с учетом проходов) и обеспечивающие производительность за смену 2 т зерна, и более мощные машины В стоимостью 4 у. е., занимающие площадь 5 м² и обеспечивающие за смену сортировку 3 т зерна. Определить оптимальный вариант приобретения оборудования, обеспечивающий фермеру при данных ограничениях максимум общей производительности сортировки, если он может приобрести не более 8 машин типа В.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
9.	<p>З. Для транспортной задачи сформулировать: определение, типы, особенности, отличие от классической задачи линейного программирования.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель транспортной задачи.</p> <p>В четырёх хранилищах А₁, А₂, А₃, А₄ имеется соответственно 100, 150, 260 и 240 т картофеля. Требуется так спланировать перевозки картофеля в 6 овощных магазинов В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, спрос которых равен соответственно 130, 110, 140, 150, 120, 100 т, чтобы суммарные транспортные издержки были минимальными. Стоимость перевозки 1 т картофеля задана матрицей $C = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 9 & 7,5 & 8,6 & 8,8 \\ 8,5 & 5,7 & 7,6 & 9,2 & 7,2 & 6,5 \\ 5,8 & 7 & 8 & 7,3 & 6,8 & 8,4 \\ 6,4 & 6,2 & 5,7 & 5,9 & 6,5 & 7,9 \end{pmatrix}$.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
10.	<p>З. Перечислить и охарактеризовать методы составления начального опорного плана транспортной задачи</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель транспортной задачи.</p> <p>На пунктах отправления находится груз в количестве $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_m \rangle$ единиц. В пункты назначения требуется доставить соответственно $B = \langle b_1, b_2, \dots, b_n \rangle$ единиц груза. Стоимости доставки единицы груза заданы в виде матрицы $C = \langle c_{ij} \rangle, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$. Найти план закрепления потребителей за поставщиками однородного груза так, чтобы общие затраты по перевозкам были бы минимальны, если</p> <p>$A = \langle 500, 500, 700, 900 \rangle, B = \langle 000, 600, 800, 1100 \rangle, C = \begin{pmatrix} 12 & 9 & 10 & 15 \\ 14 & 8 & 13 & 17 \\ 18 & 19 & 20 & 14 \\ 17 & 15 & 18 & 21 \end{pmatrix}$.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
11.	<p>З. Для нелинейного программирования провести классификацию задач, указать особенности задач</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи нелинейного программирования.</p> <p>По плану производства продукции предприятию необходимо изготовить 180 изделий. Эти изделия могут быть изготовлены двумя технологическими способами. При производстве x_1 изделий первым способом затраты составляют $4x_1 + x_1^2$ руб., а при изготовлении x_2 изделий вторым способом $8x_2 + x_2^2$ руб. Определить, сколько изделий каждым из способов следует изготавливать, чтобы общие затраты на производство продукции были минимальными.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>

12.	<p>3. Привести примеры экономических задач с нелинейными целевыми функциями или нелинейными ограничениями</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи нелинейного программирования</p> <p>Функция полезности трех благ имеет вид $u = (-Q_1)^{\frac{1}{2}} + (-Q_2)^{\frac{1}{2}} + 2(-Q_3)^{\frac{1}{2}}$.</p> <p>Максимизировать полезность, если бюджетные ограничения имеют вид $Q_1 + Q_2 = 5$, $Q_1 + Q_3 = 8$.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>																											
13.	<p>3. Сформулировать основные принципы динамического программирования. Записать рекуррентные соотношения Беллмана и дать их экономическую интерпретацию</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи динамического программирования.</p> <p>Разработать оптимальную стратегию по критерию прибыли на ближайшие 8 лет в отношении оборудования не старше 5 лет, если для каждого года планового периода известны стоимость r производимой с использованием этого оборудования, и эксплуатационные расходы v (табл.). Известны также: остаточная стоимость $s = 2$ и цена нового оборудования $p = 6$ ден. ед., не меняющиеся в плановом периоде. Предполагается, что до начал планового периода оборудование работало 4 года.</p> <table border="1" data-bbox="252 882 778 1008"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>r</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	t	0	1	2	3	4	5	r	46	46	45	45	45	43	v	15	15	17	18	18	19	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>						
t	0	1	2	3	4	5																							
r	46	46	45	45	45	43																							
v	15	15	17	18	18	19																							
14.	<p>3. Записать рекуррентные соотношения Беллмана для задачи о замене оборудования, перечислить особенности множества состояний и множества управлений.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи динамического программирования.</p> <p>К началу рассматриваемого периода на предприятии установлено новое оборудование. Зависимость производительности этого оборудования от времени его работы, а также затраты на содержание и ремонт при различном времени его использования приведены в табл. 6.8. Известно, что затраты, связанные с приобретением и установкой нового оборудования, идентичного установленному, составляют 40 млн. руб., а заменяемое оборудование списывается. Составить такой план замены оборудования в течение пяти лет, при котором общий доход за данный период времени максимален.</p> <table border="1" data-bbox="252 1420 1066 1617"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование</th> <th colspan="6">Время, в течение которого используется оборудование, годы</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Годовой выпуск продукции, млн. руб.</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>65</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Ежегодные затраты на содержание и ремонт, млн. руб.</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	Наименование	Время, в течение которого используется оборудование, годы						0	1	2	3	4	5	Годовой выпуск продукции, млн. руб.	80	75	65	60	60	55	Ежегодные затраты на содержание и ремонт, млн. руб.	20	25	30	35	45	55	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
Наименование	Время, в течение которого используется оборудование, годы																												
	0	1	2	3	4	5																							
Годовой выпуск продукции, млн. руб.	80	75	65	60	60	55																							
Ежегодные затраты на содержание и ремонт, млн. руб.	20	25	30	35	45	55																							
15.	<p>3. Записать рекуррентные соотношения Беллмана задачи об оптимальном распределении ресурсов, перечислить особенности множества состояний и множества управлений.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи динамического программирования.</p> <p>В табл. указан возможный прирост выпуска продукции четырьмя плодоовощными заводами области в млн. руб. при осуществлении инвестиций на их модернизацию с дискретностью в 50 млн. руб., причём на один завод можно осуществить только одну инвестицию. Составить план распределения инвестиций между заводами области, максимизирующий общий прирост выпуска продукции.</p> <table border="1" data-bbox="252 1973 1018 2072"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Выделяемые средства, млн. руб.</th> <th colspan="4">Прирост выпуска продукции, млн. руб.</th> </tr> <tr> <th>Предприятие № 1</th> <th>Предприятие № 2</th> <th>Предприятие № 3</th> <th>Предприятие № 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	Выделяемые средства, млн. руб.	Прирост выпуска продукции, млн. руб.				Предприятие № 1	Предприятие № 2	Предприятие № 3	Предприятие № 4	50	25	30	36	28	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>													
Выделяемые средства, млн. руб.	Прирост выпуска продукции, млн. руб.																												
	Предприятие № 1	Предприятие № 2	Предприятие № 3	Предприятие № 4																									
50	25	30	36	28																									

100	60	70	64	56
150	100	90	95	110
200	140	122	130	142

В. Решить поставленную задачу.

16. **З.** Сформулировать определение графа типа сеть, дать экономическую интерпретацию для его элементов
У. По заданному графическим способом графу найти его матрицу инцидентности

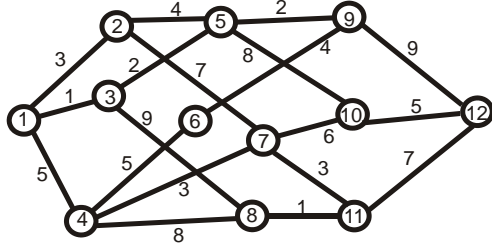


В. Решить поставленную задачу.

ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4
ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

17. **З.** Сформулировать основные положения задачи о кратчайшем маршруте с точки зрения теории графов.
У. По заданным параметрам построить модель задачи о кратчайшем маршруте.

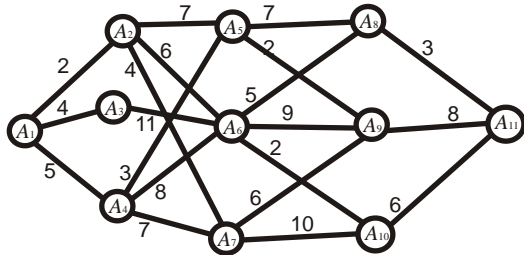
На сети дорог, изображённой на рисунке, указаны стоимости перевозки единицы груза между отдельными пунктами сети. Найти на сети маршруты, ведущие в конечный пункт 12 из начального пункта 1, при перевозке груза по которым затраты минимизируются. Определить величину затрат для каждого маршрута.



В. Решить поставленную задачу.

ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4
ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

18. **З.** Сформулировать основные положения задачи о максимальном потоке.
У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи о максимальном потоке.



В. Решить поставленную задачу.

ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4
ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

19. **З.** Сформулировать основные положения задачи о соединении городов.
У. По заданным параметрам построить математическую модель задачи о соединении городов.

Телефонная компания планирует соединить подземным кабелем 10 домов, расстояния между которыми (в метрах) заданы при помощи таблицы. Найти минимальную длину кабеля.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		60	68	300	270	200	300	300	350	200
2	60		250	38	170	100	400	150	150	150
3	68	250		150	210	110	50	50	150	120
4	300	38	150		80	170	50	50	210	120
5	270	170	210	80		230	70	70	110	120

ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4
ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

	<table border="1"> <tr><td>6</td><td>200</td><td>100</td><td>110</td><td>170</td><td>230</td><td></td><td>90</td><td>90</td><td>50</td><td>120</td></tr> <tr><td>7</td><td>300</td><td>400</td><td>50</td><td>50</td><td>70</td><td>90</td><td></td><td>100</td><td>50</td><td>120</td></tr> <tr><td>8</td><td>300</td><td>150</td><td>50</td><td>50</td><td>70</td><td>90</td><td>100</td><td></td><td>300</td><td>120</td></tr> <tr><td>9</td><td>350</td><td>150</td><td>150</td><td>210</td><td>110</td><td>50</td><td>50</td><td>300</td><td></td><td>350</td></tr> <tr><td>10</td><td>200</td><td>150</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>350</td><td></td></tr> </table> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	6	200	100	110	170	230		90	90	50	120	7	300	400	50	50	70	90		100	50	120	8	300	150	50	50	70	90	100		300	120	9	350	150	150	210	110	50	50	300		350	10	200	150	120	120	120	120	120	120	350		
6	200	100	110	170	230		90	90	50	120																																															
7	300	400	50	50	70	90		100	50	120																																															
8	300	150	50	50	70	90	100		300	120																																															
9	350	150	150	210	110	50	50	300		350																																															
10	200	150	120	120	120	120	120	120	350																																																
20	<p>З. Сформулировать основные принципы сетевого планирования и управления, сформулировать принципы построения сетевых графиков.</p> <p>У. По заданным параметрам построить граф сетевой модели. Рассматривается план строительства небольшого загородного дома. Построить сетевой график проекта. Найти критический путь и критический срок. Указать, за счет каких работ данную сетевую модель можно оптимизировать. Необходимые данные приведены в таблице:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Содержание работы</th> <th>Исходная работа</th> <th>Опирается на работу</th> <th>Продолжительность, дней</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Заливка фундамента</td> <td>a_1</td> <td>–</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Изготовление оконных рам и дверей</td> <td>a_2</td> <td>–</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Изготовление встроенных шкафов и мебели</td> <td>a_3</td> <td>–</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Возведение стен</td> <td>a_4</td> <td>a_1, a_2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Монтаж водопроводной системы</td> <td>a_5</td> <td>a_4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Возведение крыши</td> <td>a_6</td> <td>a_4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Оштукатуривание стен</td> <td>a_7</td> <td>a_5, a_6</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Благоустройство территории</td> <td>a_8</td> <td>a_6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Установка встроенных шкафов и мебели</td> <td>a_9</td> <td>a_3, a_7, a_8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Покраска</td> <td>a_{10}</td> <td>a_9</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>В. Решить поставленную задачу методом сетевого планирования.</p>	Содержание работы	Исходная работа	Опирается на работу	Продолжительность, дней	Заливка фундамента	a_1	–	2	Изготовление оконных рам и дверей	a_2	–	7	Изготовление встроенных шкафов и мебели	a_3	–	15	Возведение стен	a_4	a_1, a_2	10	Монтаж водопроводной системы	a_5	a_4	8	Возведение крыши	a_6	a_4	6	Оштукатуривание стен	a_7	a_5, a_6	2	Благоустройство территории	a_8	a_6	8	Установка встроенных шкафов и мебели	a_9	a_3, a_7, a_8	2	Покраска	a_{10}	a_9	3	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>											
Содержание работы	Исходная работа	Опирается на работу	Продолжительность, дней																																																						
Заливка фундамента	a_1	–	2																																																						
Изготовление оконных рам и дверей	a_2	–	7																																																						
Изготовление встроенных шкафов и мебели	a_3	–	15																																																						
Возведение стен	a_4	a_1, a_2	10																																																						
Монтаж водопроводной системы	a_5	a_4	8																																																						
Возведение крыши	a_6	a_4	6																																																						
Оштукатуривание стен	a_7	a_5, a_6	2																																																						
Благоустройство территории	a_8	a_6	8																																																						
Установка встроенных шкафов и мебели	a_9	a_3, a_7, a_8	2																																																						
Покраска	a_{10}	a_9	3																																																						
21	<p>З. Записать формулы для определения временных характеристик рабочего процесса методами сетевого планирования</p> <p>У. По заданным параметрам построить граф сетевой модели. Комплекс работ подчиняется следующим требованиям (в скобках рядом с работой указана ее продолжительность в неделях): работы a_1 (2), a_2 (2), a_3 (3) могут выполняться одновременно после свершения исходного события; работы a_4 (1) и a_5 (3) начинаются после окончания работы a_1; работы a_6 (6) и a_7 (2) могут начинаться после выполнения работ a_2 и a_4; начало работ a_8 (3) и a_9 (5) зависит от результата работы a_3; работа a_{10} (4) может быть начата после выполнения работ a_5 и a_6; к работе a_{11} (5) можно приступить после завершения работ a_7 и a_8; работу a_{12} (8) следует начать после окончания работы a_9; работа a_{13} (5) будет выполняться после завершения работ a_{10}, a_{11}, a_{12}. Построить сетевой график, найти критический путь, критический срок, резервные работы.</p> <p>В. Решить поставленную задачу методом сетевого планирования.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>																																																							
22	<p>З. Сформулировать критерии оптимизации рабочего процесса методами сетевого планирования</p> <p>У. По заданным параметрам построить граф сетевой модели. Найдите критический путь, критический срок и резервные работы для комплекса работ А(3), В(6), С(12), D(9), E(11), F(3), G(5), H(7), I(3) (в скобках указана продолжительность соответствующего вида работы в днях), если последовательность работ подчинена следующим требованиям: работа D должна следовать за работой E, E – за А и В, F – за D и G, G – за E, H – за G, I – за С и F.</p> <p>В. Решить поставленную задачу методом сетевого планирования.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>																																																							

23	<p>З. Сформулировать основные принципы построения моделей на основе игр с природой.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель игры с природой</p> <p>Компания является производителем медикаментов и биомедицинских изделий. Известно, что пик спроса на первую группу лекарственных препаратов (анальгетики, препараты сердечно-сосудистой системы) приходится на летний период, на другую группу (антиинфекционные, противокашлевые) – на весенний и осенний периоды. Затраты на одну условную единицу продукции за сентябрь–октябрь составили: по первой группе 20 ден. ед., по второй группе 15 ден. ед. По данным наблюдений за несколько лет служба маркетинга компании установила, что компания может реализовать в течение двух рассматриваемых месяцев в условиях теплой погоды 3 050 условных единиц продукции первой группы и 1 100 условных единиц продукции второй группы; в условиях холодной погоды – 1 525 условных единиц продукции первой группы и 3 690 условных единиц продукции второй группы. В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию компании в выпуске продукции, обеспечивающую максимальную прибыль. Цена одной условной единицы продукции первой группы составляет 40 ден. ед., второй – 30 ден. ед.</p> <p>В. Решить поставленную задачу.</p>	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
24	<p>З. Сформулировать алгоритм сведения матричной игры к задаче линейного программирования</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель игры с природой</p> <p>Фермер может засеять угодья двумя культурами: A_1 и A_2. Урожайность (и соответственно прибыль) зависят от типа лета B_1 – жаркого, B_2 – умеренного, B_3 – холодного. Культура A_1 обеспечивает прибыль: при погоде B_1 8 млн руб., при погоде B_2 5 млн руб., при погоде B_3 3 млн руб. Культура A_2 обеспечивает прибыль: при погоде B_1 2 млн руб., при погоде B_2 3 млн руб., при погоде B_3 6 млн руб. Составить платежную матрицу стороны А (фермера), найти верхнюю и нижнюю цены игры, максиминную и минимаксную стратегии игроков. Найти оптимальные стратегии игроков и цену игры.</p> <p>В. Решить поставленную задачу сведением к задаче линейного программирования</p>	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
25	<p>З. Сформулировать критерии оптимизации в играх с природой, условия их применимости.</p> <p>У. По заданным параметрам построить математическую модель игры с природой</p> <p>Компания производит пользующиеся спросом детские платья и костюмы, реализация которых зависит от состояния погоды. Затраты компании в течение августа–сентября на единицу продукции составили: платья – 7 ден. ед., костюмы – 28 ден. ед. Цена единицы продукции составляет 15 и 50 ден. ед. соответственно. По данным наблюдений за несколько предыдущих лет компания может реализовать в условиях теплой погоды 1 950 платьев и 610 костюмов, а при прохладной погоде – 630 платьев и 1 050 костюмов. В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию компании в выпуске продукции, обеспечивающую максимальную прибыль.</p> <p>В. Решить поставленную задачу сведением к задаче линейного программирования</p>	<p>OK1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ПК6 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Методы исследования операций в

экономике» (Таблица 2.5. Карта компетенций рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует **повышенному уровню** и выставляется обучающемуся, если он

– глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Зачтено» - оценка соответствует **пороговому уровню** и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.