

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт экономики и предпринимательства

(факультет / институт / филиал)

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

**Рабочая программа дисциплины**

Оценка экономической эффективности  
государственного и муниципального  
управления

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**Магистратура**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**38.04.04 Государственное и муниципальное управление**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Стратегическое планирование и управление**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

**очная, очно-заочная, заочная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Б1.В.01, курс 2 семестр 4 для очного обучения, курс 1 семестр 1 для очно-заочного обучения, курс 1 семестр 2 для заочного обучения.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.01, Оценка экономической эффективности государственного и муниципального управления относится к части ООП направления подготовки 38.04.04 Государственное 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 (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-5	ПК-5.1	<i>Знать:</i> Выявление и оценивание социально-экономических проблем <i>Уметь:</i> Выявлять и оценивать социально-экономические проблемы <i>Владеть:</i> Выявлением и оценкой социально-экономических проблем	Собеседование Задача (практическое задание)
	ПК-5.2	<i>Знать:</i> Выработку альтернативных решений социально-экономических проблем <i>Уметь:</i> Вырабатывать альтернативные решения социально-экономических проблем <i>Владеть:</i> Выработкой альтернативных решений социально-экономических проблем	Собеседование Задача (практическое задание)
ПК-10	ПК-10.1	<i>Знать:</i> Как определять систему показателей эффективности государственных и муниципальных программ и проектов <i>Уметь:</i> Определять систему показателей эффективности государственных и муниципальных программ и проектов <i>Владеть:</i> Процессом определения системы показателей эффективности государственных и муниципальных программ и проектов	Собеседование Задача (практическое задание)
	ПК-10.2	<i>Знать:</i> Как оценивать эффективности государственных и муниципальных программ и проектов <i>Уметь:</i> Оценивать эффективность государственных и муниципальных программ	Собеседование Задача (практическое задание)

		и проектов <i>Владеть:</i> Оценкой эффективности государственных и муниципальных программ и проектов	
--	--	---	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
- занятия лекционного типа	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
- занятия семинарского типа ( практические занятия / лабораторные работы)	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен/зачет</b>			<b>4</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе																
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы													Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		из них																
		Занятия лекционного типа					Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	
1. Модель Леонтьева	21	21	18	6	6	4	2	2	2				8	8	6	13	13	13
2. Сетевое планирование	12	12	12				2	2	2				2	2	2	10	10	10

3. Оценка некоммерческих проектов	12	12	12				2	2	2				2	2	2	10	10	10
4. Поиск информационно-го и логистического центра	12	12	12				2	2	2				2	2	2	10	10	10
5. Оптимизация предвыборной кампании	12	12	12				2	2	2				2	2	2	10	10	10
В т.ч. текущий контроль	2	2	2				2	2	2				2	2	2			
Промежуточная аттестация -			4															
Итого	72	72	72	6	6	4	12	12	10				19	19	15	53	53	53

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

Практическая подготовка предусматривает: *решение прикладных задач кейса.*

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 12 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

Способен применять методы диагностики, анализа и решения социально-экономических проблем.

- компетенция - ПК-5.

Способен осуществлять оценку эффективности государственных и муниципальных программ и проектов.

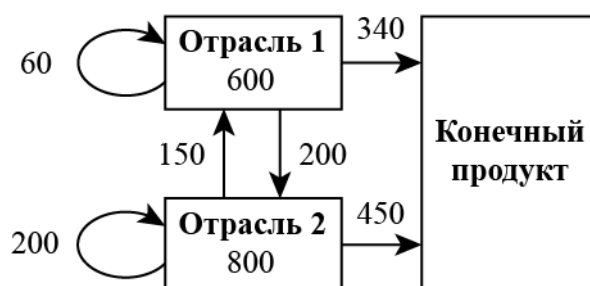
- компетенция - ПК-10.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

## ПРИМЕРЫ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

### Тема 1. Модель Леонтьева

#### Задача 1



Убедиться, что модель продуктивна. Найти вектор конечного продукта для нового вектора валового выпуска  $\vec{x} = \begin{pmatrix} 500 \\ 700 \end{pmatrix}$ . Найти вектор валового выпуска для нового вектора конечного продукта  $\vec{y} = \begin{pmatrix} 300 \\ 400 \end{pmatrix}$ .

### Задача 2

Три отрасли промышленности являются производителями и в то же время потребителями некоторой продукции. Их взаимосвязи определяет матрица коэффициентов прямых затрат

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 & 0,1 \\ 0 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix},$$

вычисляемых по формуле

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j},$$

где  $x_{ij}$  — объем продукции из  $i$ -й отрасли в  $j$ -ю;

$x_j$  — валовой объем продукции  $j$ -й отрасли.

При этом все объемы продукции выражаются в единицах стоимости.

Сектор конечного спроса потребляет  $y_i$  продукции  $i$ -й отрасли, и потребление задано вектором-столбцом

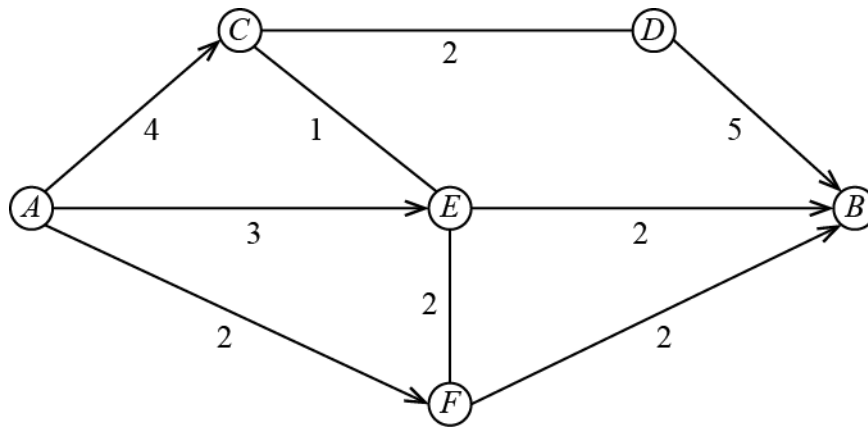
$$\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 500 \\ 800 \end{pmatrix}.$$

1. Составить уравнение межотраслевого баланса.
2. Решить систему уравнений межотраслевого баланса, т. е. найти объемы валовой продукции каждой отрасли, обеспечивающие потребности всех отраслей и сектора конечного спроса.
3. Составить матрицу  $X$  потоков средств  $x_{ij}$ .
4. Определить прибыль каждой отрасли  $P_j = x_j - \sum_{i=1}^3 x_{ij}$ .
5. Найти матрицу коэффициентов полных (внутрипроизводственных) затрат по формуле  $A_n = (E - A)^{-1}$ , где  $E$  — единичная матрица 3-го порядка.

## Тема 2. Сетевое планирование

### Задача 3

1. Чему равен максимальный поток автомашин (количество машин в час) для системы автодорог, представленной на рисунке.



2. Рассматривается возможность введения секции  $ED$  с пропускной способностью 3 тыс. автомашин в час. Насколько увеличится величина максимального потока автомашин?

#### Задача 4

Сеть проекта представлена данными в таблице.

#### Время выполнения работ (недели)

Работа	Предшественник	Продолжительность
A	-	5
B	-	3
C	A	7
D	A	6
E	B	7
F	D, E	3
G	D, E	10
H	C, F	8

Найти критический путь (максимальный по времени). Сколько времени потребуется для завершения проекта?

### Тема 3. Оценка некоммерческих проектов

#### Задача 5

Корпорация  $N$  занимается производством русской народной игрушки. Средний срок погашения дебиторской задолженности в данной корпорации составляет 3,32 месяца. Менеджер корпорации полагает, что введение дисконта в размере 7% цены товара за немедленную оплату продукции может привести к следующим результатам:

а) в оптимистичном сценарии 40% всего товара будет продаваться с дисконтом (вероятность - 0,6);

б) в пессимистичном сценарии 15% всей продукции пойдет по сниженной цене (вероятность - 0,4).

Выгодно ли вводить дисконт, если:

- среднегодовой объем реализации в фирме равен 17 328 тыс. долл. США;
- текущие затраты составляют 63,6% объема реализации и не изменятся при введении дисконта;
- ставка налога на прибыль - 20%.

При решении задачи считать, что мероприятие продлится 10 лет, средневзвешенная стоимость капитала корпорации - 21% годовых в долл. США, денежные потоки корпорации приблизительно равны ее прибыли после уплаты налога на прибыль.

Какой максимальный размер дисконта может предложить своим покупателям предприятие с заданными усредненными характеристиками объема реализации, срока погашения дебиторской задолженности и затрат?

#### Задача 6

##### Планируемые расходы на строительство спортивной площадки в селе

Наименование расходов	За счет субсидии из бюджета РТ (руб.)	За счет собственных средств (руб.)	Всего (руб.)
Оплата труда	29 900	97 216 (труд добровольцев)	127 116
Оплата товаров, работ, услуг	286 795	4 250 (безвозмездно предоставленные товары, работы, услуги)	291 045
Всего по смете:	316 695	101 466	418 161

Из 1 536 человек занималось спортом 210. После постройки уличных спортивных объектов планируют заниматься спортом еще 153 человека. Стоимость ежемесячного абонемента в спортзал составляет 850 руб. Минимальная ежегодная потребность проекта в деньгах составляет 53 162 руб. Это стоимость содержания спортивной площадки, т. е. текущий ремонт, уборка территории, освещение. Срок службы объекта - 5 лет.

Оценить эффект от осуществления социального проекта.

#### Тема 4. Поиск информационного и логистического центра

#### Задача 7

##### Инновационные территориальные кластеры по регионам ПФО

Регион	Инновационный кластер	Центр кластера	Координаты центра	Население (веса) (чел.)
1. Нижегородская область	Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии	г. Нижний Новгород	<a href="#">56°19'37" с. ш.</a> <a href="#">44°00'27" в. д.</a> $x = 44,1$ $y = 56,33$	1 253 511
	Саровский инновационный кластер	г. Саров	<a href="#">54°56' с. ш.</a> <a href="#">43°19' в. д.</a> $x = 43,32$ $y = 54,93$	95 388
2. Республика Мордовия	Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением	г. Саранск	<a href="#">54°11' с. ш.</a> <a href="#">45°11' в. д.</a> $x = 45,18$ $y = 54,18$	318 578
3. Ульяновская область	Консорциум «научно-образовательно-производственный кластер «Ульяновск-Авиа»	г. Ульяновск	<a href="#">54°19' с. ш.</a> <a href="#">48°22' в. д.</a> $x = 48,37$ $y = 54,32$	627 870

	Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда	г. Димитровград	<a href="#">54°14' с. ш.</a> <a href="#">49°35' в. д.</a> $x = 49,58$ $y = 54,23$	115 253
4. Самарская область	Инновационный территориальный аэрокосмический кластер	г. Самара	<a href="#">53°11' с. ш.</a> <a href="#">50°07' в. д.</a> $x = 50,12$ $y = 53,18$	1 156 644
5. Пермский край	Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый Звездный»	г. Пермь	<a href="#">58°00'50" с. ш.</a> <a href="#">56°14'56" в. д.</a> $x = 56,25$ $y = 58,01$	1 053 938
	Фотоника	г. Пермь		
6. Удмуртская республика	Удмуртский машиностроительный кластер	г. Ижевск	<a href="#">56°51'11" с. ш.</a> <a href="#">53°12'44" в. д.</a> $x = 53,21$ $y = 56,85$	648 944
7. Республика Татарстан	Камский инновационный территориально-производственный кластер	г. Казань	<a href="#">55°47'27" с. ш.</a> <a href="#">49°06'52" в. д.</a> $x = 49,12$ $y = 55,79$	1 251 969
8. Республика Башкортостан	Нефтехимический территориальный кластер	г. Уфа	<a href="#">54°44' с. ш.</a> <a href="#">55°58' в. д.</a> $x = 55,97$ $y = 54,73$	1 124 226

### Атомные электростанции и атомграды по регионам ПФО

Регион	АЭС и атомграды	Ближние города	Координаты АЭС	Население (веса) (чел.)
1. Нижегородская область	Саров (Арзамас–16)	г. Саров, г. Нижний Новгород, г. Саранск	<a href="#">54°56' с. ш.</a> <a href="#">43°19' в. д.</a> $x = 43,32$ $y = 54,93$	95 388 1 253 511 318 578 (1 667 477)
2. Республика Мордовия	Заречный (Пенза–19)	г. Саранск	<a href="#">53°12' с. ш.</a> <a href="#">45°10' в. д.</a> $x = 45,17$ $y = 53,2$	318 578
3. Ульяновская область	Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда	г. Димитровград, г. Ульяновск	<a href="#">54°14' с. ш.</a> <a href="#">49°35' в. д.</a> $x = 49,58$ $y = 54,23$	115 253 627 870 (743 123)
4. Самарская область	Балаковская АЭС (г. Балаково)	г. Самара	<a href="#">52°05'34" с. ш.</a> <a href="#">47°57'14" в. д.</a> $x = 47,95$ $y = 52,09$	1 156 644
5. Пермский край	Лесной (Свердловск–45)	г. Пермь	<a href="#">58°38' с. ш.</a> <a href="#">59°47' в. д.</a> $x = 59,78$	1 053 938



	Новоуральск (Свердловск-44)	г. Пермь	$y = 58,63$ <u><math>57^{\circ}15' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>60^{\circ}05' \text{ в. д.}</math></u> $x = 60,08$ $y = 57,25$	1 053 938
8. Республика Башкортостан	Трехгорный (Златоуст-36)	г. Уфа	<u><math>54^{\circ}48' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>58^{\circ}27' \text{ в. д.}</math></u> $x = 58,45$ $y = 54,8$	1 124 226

Найти координаты центра Приволжского федерального округа (ПФО), который был бы максимально близким к центрам кластеров и при этом максимально удаленным от АЭС и атомградов. Решить данную задачу размещения тремя разными методами имитационного моделирования: генетический алгоритм, имитационный отжиг и поиск по шаблону.

### Задача 8

#### Инновационные территориальные кластеры по регионам ПФО

Регион	Инновационный кластер	Центр кластера	Координаты центра
1. Нижегородская область	1. Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии (автомобилестроение)	г. Нижний Новгород	<u><math>56^{\circ}19'37'' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>44^{\circ}00'27'' \text{ в. д.}</math></u> $x = 44,1$ $y = 56,33$
	2. Саровский инновационный кластер (ядерные технологии)	г. Саров	<u><math>54^{\circ}56' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>43^{\circ}19' \text{ в. д.}</math></u> $x = 43,32$ $y = 54,93$
2. Республика Мордовия	3. Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением (микроэлектроника и приборостроение)	г. Саранск	<u><math>54^{\circ}11' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>45^{\circ}11' \text{ в. д.}</math></u> $x = 45,18$ $y = 54,18$
3. Ульяновская область	4. Консорциум «научно-образовательно-производственный кластер «Ульяновск-Авиа» (авиастроение)	г. Ульяновск	<u><math>54^{\circ}19' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>48^{\circ}22' \text{ в. д.}</math></u> $x = 48,37$ $y = 54,32$
	5. Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда (ядерные технологии)	г. Димитровград	<u><math>54^{\circ}14' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>49^{\circ}35' \text{ в. д.}</math></u> $x = 49,58$ $y = 54,23$
4. Самарская область	6. Инновационный территориальный аэрокосмический кластер (космическая промышленность, авиастроение)	г. Самара	<u><math>53^{\circ}11' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>50^{\circ}07' \text{ в. д.}</math></u> $x = 50,12$ $y = 53,18$
5. Пермский край	7. Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый Звездный» (космическая промышленность, авиастроение)	г. Пермь	<u><math>58^{\circ}00'50'' \text{ с. ш.}</math></u> <u><math>56^{\circ}14'56'' \text{ в. д.}</math></u> $x = 56,25$ $y = 58,01$
	8. Фотоника (микроэлектроника и приборостроение)	г. Пермь	

6. Удмуртская республика	9. Удмуртский машиностроительный кластер (автомобилестроение)	г. Ижевск	<a href="#">56°51'11" с. ш.</a> <a href="#">53°12'44" в. д.</a> $x = 53,21$ $y = 56,85$
7. Республика Татарстан	10. Камский инновационный территориально-производственный кластер (автомобилестроение)	г. Казань	<a href="#">55°47'27" с. ш.</a> <a href="#">49°06'52" в. д.</a> $x = 49,12$ $y = 55,79$
8. Республика Башкортостан	11. Нефтехимический территориальный кластер (химическое производство)	г. Уфа	<a href="#">54°44' с. ш.</a> <a href="#">55°58' в. д.</a> $x = 55,97$ $y = 54,73$

Учитывая, что для широты и долготы в одном градусе примерно 111 км, стоимость перевозки продукции кластеров составит:

1. Цена перевозки на грузовом автомобиле на 1 км – 33 руб. (3 663 руб. на 1 градус).

2. Цена железнодорожной перевозки на 1 км - 29 руб. (3 219 руб. на 1 градус).

3. Цена перевозки на самолете на 1 км - 103 руб. (11 433 руб. на 1 градус).

К 1-й отрасли относятся кластеры 1, 3, 8, 9, 10, ко 2-й отрасли – кластеры 4, 6, 7, 11, а к 3-й – кластеры 2, 5.

Решить квадратичную задачу о назначениях (QAP) для Приволжского федерального округа (ПФО). То есть найти для него оптимальную промышленную агломерацию. Для решения использовать муравьиный алгоритм.

#### Информация о населении регионов ПФО с кластерами

<i>Регион</i>	<i>Естественная убыль населения в 2019 г. (чел.)</i>
1. Нижегородская область	18 107
2. Республика Мордовия	4 536
3. Ульяновская область	6 197
4. Самарская область	12 454
5. Пермский край	7 777
6. Удмуртская Республика	3 269
7. Республика Татарстан	180
8. Республика Башкортостан	7 348

Скорректировать новые списки кластеров в трех отраслях с учетом результатов предыдущего этапа анализа. После этого найти географические центры для тех же 3-х отраслей на предмет минимизации естественной убыли населения в ПФО, т. е. решить новую задачу QAP. Для этого также использовать муравьиный алгоритм.

#### Тема 5. Оптимизация предвыборной кампании

Задача 9

Координаты городов ПФО с численностью более 100 000 чел.

Регионы	Города	Координаты городов
1. Нижегородская область	1. Нижний Новгород	<a href="#">56°19'37" с. ш. 44°00'27" в. д.</a> $x = 44,1; y = 56,33$
	2. Дзержинск	<a href="#">56°14' с. ш. 43°27' в. д.</a> $x = 43,45; y = 56,23$
	3. Арзамас	<a href="#">55°23' с. ш. 43°48' в. д.</a> $x = 43,8; y = 55,38$
2. Республика Мордовия	4. Саранск	<a href="#">54°11' с. ш. 45°11' в. д.</a> $x = 45,18; y = 54,18$
3. Пензенская область	5. Пенза	<a href="#">53°12' с. ш. 45°00' в. д.</a> $x = 45; y = 53,2$
4. Саратовская область	6. Саратов	<a href="#">51°32' с. ш. 46°00' в. д.</a> $x = 46; y = 51,53$
	7. Энгельс	<a href="#">51°28' с. ш. 46°07' в. д.</a> $x = 46,12; y = 51,47$
	8. Балаково	<a href="#">52°02' с. ш. 47°47' в. д.</a> $x = 47,78; y = 52,03$
5. Кировская область	9. Киров	<a href="#">58°36' с. ш. 49°39' в. д.</a> $x = 49,65; y = 58,6$
6. Республика Марий Эл	10. Йошкар-Ола	<a href="#">56°37'58" с. ш. 47°53'45" в. д.</a> $x = 47,9; y = 56,63$
7. Чувашская республика	11. Чебоксары	<a href="#">56°07' с. ш. 47°14' в. д.</a> $x = 47,23; y = 56,12$
	12. Новочебоксарск	<a href="#">56°07'19" с. ш. 47°29'33" в. д.</a> $x = 47,49; y = 56,12$
8. Республика Татарстан	13. Казань	<a href="#">55°47'27" с. ш. 49°06'52" в. д.</a> $x = 49,12; y = 55,79$
	14. Набережные Челны	<a href="#">55°42' с. ш. 52°20' в. д.</a> $x = 52,33; y = 55,7$
	15. Нижнекамск	<a href="#">55°38' с. ш. 51°49' в. д.</a> $x = 51,82; y = 55,63$
	16. Альметьевск	<a href="#">54°54' с. ш. 52°18' в. д.</a> $x = 52,3; y = 54,9$
	17. Зеленодольск	<a href="#">55°51' с. ш. 48°31' в. д.</a> $x = 48,52; y = 55,85$
9. Ульяновская область	18. Ульяновск	<a href="#">54°19' с. ш. 48°22' в. д.</a> $x = 48,37; y = 54,32$
	19. Димитровград	<a href="#">54°14' с. ш. 49°35' в. д.</a> $x = 49,58; y = 54,23$
10. Самарская область	20. Самара	<a href="#">53°11' с. ш. 50°07' в. д.</a> $x = 50,12; y = 53,18$
	21. Тольятти	<a href="#">53°31' с. ш. 49°25' в. д.</a> $x = 49,42; y = 53,52$
	22. Сызрань	<a href="#">53°10' с. ш. 48°28' в. д.</a> $x = 48,47; y = 53,17$
	23. Новокуйбышевск	<a href="#">53°06' с. ш. 49°55' в. д.</a> $x = 49,92; y = 53,1$

11. Пермский край	24. Пермь	<a href="#">58°00'50" с. ш. 56°14'56" в. д.</a> $x = 56,25; y = 58,01$
	25. Березники	<a href="#">59°24'29" с. ш. 56°48'19" в. д.</a> $x = 56,81; y = 59,41$
12. Удмуртская республика	26. Ижевск	<a href="#">56°51'11" с. ш. 53°12'44" в. д.</a> $x = 53,21; y = 56,85$
13. Республика Башкортостан	27. Уфа	<a href="#">54°44' с. ш. 55°58' в. д.</a> $x = 55,97; y = 54,73$
	28. Стерлитамак	<a href="#">53°38' с. ш. 55°57' в. д.</a> $x = 55,95; y = 53,63$
	29. Салават	<a href="#">53°22' с. ш. 55°56' в. д.</a> $x = 55,93; y = 53,37$
	30. Нефтекамск	<a href="#">56°05'20" с. ш. 54°14'47" в. д.</a> $x = 54,25; y = 56,09$
	31. Октябрьский	<a href="#">54°29' с. ш. 53°29' в. д.</a> $x = 53,15; y = 54,48$
14. Оренбургская область	32. Оренбург	<a href="#">51°46' с. ш. 55°06' в. д.</a> $x = 55,1; y = 51,77$
	33. Орск	<a href="#">51°12' с. ш. 58°37' в. д.</a> $x = 58,62; y = 51,2$

Требуется найти оптимальный, т. е. самый короткий, маршрут между представленными в таблице городами. Решить задачу с помощью муравьиного алгоритма и алгоритма имитационного отжига.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Компетенция	Формируемые практические навыки
Административно-технологический		ПК-5. Способен применять методы диагностики, анализа и решения социально-экономических проблем	1. Однопродуктовые балансовые модели. 2. Двухпродуктовые балансовые модели. 3. Многопродуктовые балансовые модели. 4. Поиск информационного и логистического центра. 5. Поиск оптимальной промышленной агломерации. 6. Оптимизация предвыборной кампании.

Проектный		ПК-10. Способен осуществлять оценку эффективности государственных и муниципальных программ и проектов	1. Модель межотраслевого баланса для многопроектного управления. 2. Планирование потока автомашин. 3. Расчет критического пути проекта по времени. 4. Оценка некоммерческих проектов. 5. Оценка социальных проектов.
-----------	--	---	--

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

### Критерии оценки

Критерии оценок			
отлично	хорошо	удовл.	неудовл.
Практические навыки сформированы в полном объеме	Практические навыки сформированы в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Практические навыки сформированы не в полном объеме, и с негрубыми ошибками.	Практические навыки не сформированы. Имели место грубые ошибки.

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

При реализации задач по освоению дисциплины используются следующие образовательные технологии: решение задач, разбор конкретных бизнес-ситуаций, в том числе предусматривается внеаудиторная самостоятельная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Обязательным условием при изучении дисциплины является использование Интернет-ресурсов.

#### Особенности проведения занятий для лиц с ограниченными возможностями

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс - <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3999>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

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

включающий:

### 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	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.

	я от ответа						
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<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.**

### **5.2.1 Контрольные вопросы**

<i>вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Однопродуктовые балансовые модели.	ПК-5
2. Двухпродуктовые балансовые модели.	ПК-5
3. Многопродуктовые балансовые модели.	ПК-5
4. Модель МОБ для многопроектного управления.	ПК-10

### **5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-5**

**1.** В модели Леонтьева валовой продукт распределяется на:

- а) валовые капитальные вложения и непроизводственное потребление;
- б) чистые капитальные вложения и амортизационные отчисления;
- в) конечный продукт и производственное потребление;
- г) ввод в действие основных производственных фондов и амортизационные отчисления.

**2.** В открытой модели Леонтьева предполагается, что:

- а) непроизводственное потребление идет на восстановление рабочей силы и природных ресурсов;
- б) непроизводственное потребление идет полностью на восстановление рабочей силы;
- в) все валовые капитальные вложения идут на ввод в действие новых основных производственных фондов и на амортизационные отчисления;
- г) все валовые капитальные вложения идут на ввод в действие новых основных производственных фондов.

**3.** В замкнутой модели Леонтьева предполагается, что:

- а) непроизводственное потребление идет на восстановление рабочей силы и природных ресурсов;
- б) непроизводственное потребление идет полностью на восстановление рабочей силы;
- в) все валовые капитальные вложения идут на ввод в действие новых основных производственных фондов и на амортизационные отчисления;
- г) все валовые капитальные вложения идут на ввод в действие новых основных производственных фондов.

**4.** Однопродуктовая балансовая модель описывается:



- а) линейным неоднородным дифференциальным уравнением 2-го порядка;
- б) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;
- в) неоднородным дифференциальным уравнением;
- г) однородным дифференциальным уравнением.

**5.** Двухпродуктовая балансовая модель описывается:

- а) задачей Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- б) системой линейных однородных дифференциальных уравнений;
- в) системой линейных неоднородных дифференциальных уравнений;
- г) задачей Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.

**6.** В схеме межотраслевого баланса каждая строка характеризуется балансом:

- а) сумма конечного спроса = сумма добавленной стоимости;
- б) расход отрасли = промежуточные затраты + добавленная стоимость;
- в) выпуск отрасли = расходы отрасли;
- г) выпуск данного вида продукции = промежуточный спрос + конечный спрос.

**7.** В схеме межотраслевого баланса каждый столбец характеризуется балансом:

- а) сумма конечного спроса = сумма добавленной стоимости;
- б) расход отрасли = промежуточные затраты + добавленная стоимость;
- в) выпуск отрасли = расходы отрасли;
- г) выпуск данного вида продукции = промежуточный спрос + конечный спрос.

**8.** Как выглядит леонтьевская модель межотраслевого баланса?

а)  $\bar{x}_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{x}_j + \bar{Y}_i$ ;

б)  $(E - A)^{-1} \vec{Y} = \vec{X}$ ;

в)  $(E - A) \vec{X} = \vec{Y}$ ;

г)  $\vec{X} = A \vec{X} + \vec{Y}$ .

**9.** Как решается задача наблюдаемости в леонтьевской модели межотраслевого баланса?

а)  $\bar{x}_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{x}_j + \bar{Y}_i$ ;

$$\text{б) } (E - A)^{-1} \vec{Y} = \vec{X};$$

$$\text{в) } (E - A) \vec{X} = \vec{Y};$$

$$\text{г) } \vec{X} = A \vec{X} + \vec{Y}.$$

**10.** Как решается задача синтеза в леонтьевской модели межотраслевого баланса?

$$\text{а) } \bar{x}_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{x}_j + \bar{y}_i;$$

$$\text{б) } (E - A)^{-1} \vec{Y} = \vec{X};$$

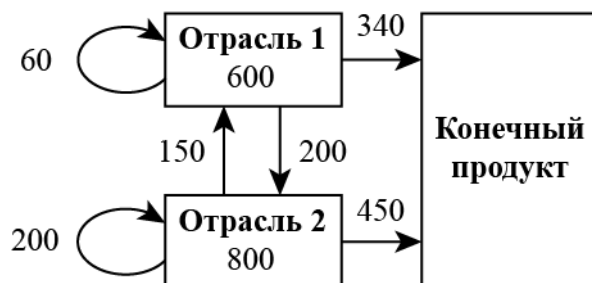
$$\text{в) } (E - A) \vec{X} = \vec{Y};$$

$$\text{г) } \vec{X} = A \vec{X} + \vec{Y}.$$

**Ответы:** 1в; 2г; 3б; 4в; 5а,в; 6г; 7б; 8а,г; 9в; 10б.

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-5

*Задача 1*



Убедиться, что модель продуктивна. Найти вектор конечного продукта для нового вектора валового выпуска  $\vec{x} = \begin{pmatrix} 500 \\ 700 \end{pmatrix}$ . Найти вектор валового выпуска для нового вектора конечного продукта  $\vec{y} = \begin{pmatrix} 300 \\ 400 \end{pmatrix}$ .

*Задача 2*

Три отрасли промышленности являются производителями и в то же время потребителями некоторой продукции. Их взаимосвязи определяет матрица коэффициентов прямых затрат

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 & 0,1 \\ 0 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix},$$

вычисляемых по формуле

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j},$$

где  $x_{ij}$  — объем продукции из  $i$ -й отрасли в  $j$ -ю;

$x_j$  — валовой объем продукции  $j$ -й отрасли.

При этом все объемы продукции выражаются в единицах стоимости.

Сектор конечного спроса потребляет  $y_i$  продукции  $i$ -й отрасли, и потребление задано вектором-столбцом

$$\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 500 \\ 800 \end{pmatrix}.$$

1. Составить уравнение межотраслевого баланса.
2. Решить систему уравнений межотраслевого баланса, т. е. найти объемы валовой продукции каждой отрасли, обеспечивающие потребности всех отраслей и сектора конечного спроса.
3. Составить матрицу  $X$  потоков средств  $x_{ij}$ .
4. Определить прибыль каждой отрасли  $P_j = x_j - \sum_{i=1}^3 x_{ij}$ .
5. Найти матрицу коэффициентов полных (внутрипроизводственных) затрат по формуле  $A_n = (E - A)^{-1}$ , где  $E$  — единичная матрица 3-го порядка.

### Задача 3

#### Инновационные территориальные кластеры по регионам ПФО

Регион	Инновационный кластер	Центр кластера	Координаты центра	Население (веса) (чел.)
1. Нижегородская область	Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии	г. Нижний Новгород	<a href="#">56°19'37" с. ш.</a> <a href="#">44°00'27" в. д.</a> $x = 44,1$ $y = 56,33$	1 253 511
	Саровский инновационный кластер	г. Саров	<a href="#">54°56' с. ш.</a> <a href="#">43°19' в. д.</a> $x = 43,32$ $y = 54,93$	95 388
2. Республика Мордовия	Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением	г. Саранск	<a href="#">54°11' с. ш.</a> <a href="#">45°11' в. д.</a> $x = 45,18$ $y = 54,18$	318 578
3. Ульяновская область	Консорциум «научно-образовательно-производственный кластер «Ульяновск-Авиа»	г. Ульяновск	<a href="#">54°19' с. ш.</a> <a href="#">48°22' в. д.</a> $x = 48,37$ $y = 54,32$	627 870
	Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда	г. Димитровград	<a href="#">54°14' с. ш.</a> <a href="#">49°35' в. д.</a> $x = 49,58$ $y = 54,23$	115 253
4. Самарская область	Инновационный территориальный аэрокосмический кластер	г. Самара	<a href="#">53°11' с. ш.</a> <a href="#">50°07' в. д.</a> $x = 50,12$	1 156 644

5. Пермский край	Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый Звездный»	г. Пермь	y = 53,18 <a href="#">58°00'50" с. ш.</a> <a href="#">56°14'56" в. д.</a> x = 56,25 y = 58,01	1 053 938
	Фотоника	г. Пермь		
6. Удмуртская республика	Удмуртский машиностроительный кластер	г. Ижевск	<a href="#">56°51'11" с. ш.</a> <a href="#">53°12'44" в. д.</a> x = 53,21 y = 56,85	648 944
7. Республика Татарстан	Камский инновационный территориально-производственный кластер	г. Казань	<a href="#">55°47'27" с. ш.</a> <a href="#">49°06'52" в. д.</a> x = 49,12 y = 55,79	1 251 969
8. Республика Башкортостан	Нефтехимический территориальный кластер	г. Уфа	<a href="#">54°44' с. ш.</a> <a href="#">55°58' в. д.</a> x = 55,97 y = 54,73	1 124 226

#### Атомные электростанции и атомграды по регионам ПФО

Регион	АЭС и атомграды	Ближние города	Координаты АЭС	Население (веса) (чел.)
1. Нижегородская область	Саров (Арзамас–16)	г. Саров, г. Нижний Новгород, г. Саранск	<a href="#">54°56' с. ш.</a> <a href="#">43°19' в. д.</a> x = 43,32 y = 54,93	95 388 1 253 511 318 578 (1 667 477)
2. Республика Мордовия	Заречный (Пенза–19)	г. Саранск	<a href="#">53°12' с. ш.</a> <a href="#">45°10' в. д.</a> x = 45,17 y = 53,2	318 578
3. Ульяновская область	Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда	г. Димитровград, г. Ульяновск	<a href="#">54°14' с. ш.</a> <a href="#">49°35' в. д.</a> x = 49,58 y = 54,23	115 253 627 870 (743 123)
4. Самарская область	Балаковская АЭС (г. Балаково)	г. Самара	<a href="#">52°05'34" с. ш.</a> <a href="#">47°57'14" в. д.</a> x = 47,95 y = 52,09	1 156 644
5. Пермский край	Лесной (Свердловск–45)	г. Пермь	<a href="#">58°38' с. ш.</a> <a href="#">59°47' в. д.</a> x = 59,78 y = 58,63	1 053 938
	Новоуральск (Свердловск–44)	г. Пермь	<a href="#">57°15' с. ш.</a> <a href="#">60°05' в. д.</a> x = 60,08 y = 57,25	1 053 938
8. Республика Башкортостан	Трехгорный (Златоуст-36)	г. Уфа	<a href="#">54°48 с. ш.</a> <a href="#">58°27' в. д.</a>	1 124 226

			$x = 58,45$ $y = 54,8$	
--	--	--	---------------------------	--

Найти координаты центра Приволжского федерального округа (ПФО), который был бы максимально близким к центрам кластеров и при этом максимально удаленным от АЭС и атомградов. Решить данную задачу размещения тремя разными методами имитационного моделирования: генетический алгоритм, имитационный отжиг и поиск по шаблону.

#### Задача 4

#### Инновационные территориальные кластеры по регионам ПФО

Регион	Инновационный кластер	Центр кластера	Координаты центра
1. Нижегородская область	1. Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии (автомобилестроение)	г. Нижний Новгород	<a href="#">56°19'37" с. ш.</a> <a href="#">44°00'27" в. д.</a> $x = 44,1$ $y = 56,33$
	2. Саровский инновационный кластер (ядерные технологии)	г. Саров	<a href="#">54°56' с. ш.</a> <a href="#">43°19' в. д.</a> $x = 43,32$ $y = 54,93$
2. Республика Мордовия	3. Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением (микроэлектроника и приборостроение)	г. Саранск	<a href="#">54°11' с. ш.</a> <a href="#">45°11' в. д.</a> $x = 45,18$ $y = 54,18$
3. Ульяновская область	4. Консорциум «научно-образовательно-производственный кластер «Ульяновск-Авиа» (авиастроение)	г. Ульяновск	<a href="#">54°19' с. ш.</a> <a href="#">48°22' в. д.</a> $x = 48,37$ $y = 54,32$
	5. Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда (ядерные технологии)	г. Димитровград	<a href="#">54°14' с. ш.</a> <a href="#">49°35' в. д.</a> $x = 49,58$ $y = 54,23$
4. Самарская область	6. Инновационный территориальный аэрокосмический кластер (космическая промышленность, авиастроение)	г. Самара	<a href="#">53°11' с. ш.</a> <a href="#">50°07' в. д.</a> $x = 50,12$ $y = 53,18$
5. Пермский край	7. Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый Звездный» (космическая промышленность, авиастроение)	г. Пермь	<a href="#">58°00'50" с. ш.</a> <a href="#">56°14'56" в. д.</a> $x = 56,25$ $y = 58,01$
	8. Фотоника (микроэлектроника и приборостроение)	г. Пермь	
6. Удмуртская республика	9. Удмуртский машиностроительный кластер (автомобилестроение)	г. Ижевск	<a href="#">56°51'11" с. ш.</a> <a href="#">53°12'44" в. д.</a> $x = 53,21$ $y = 56,85$
7. Республика Татарстан	10. Камский инновационный территориально-производственный кластер	г. Казань	<a href="#">55°47'27" с. ш.</a> <a href="#">49°06'52" в. д.</a> $x = 49,12$

	(автомобилестроение)		$y = 55,79$
8. Республика Башкортостан	11. Нефтехимический территориальный кластер (химическое производство)	г. Уфа	<a href="#">54°44' с. ш.</a> <a href="#">55°58' в. д.</a> $x = 55,97$ $y = 54,73$

Учитывая, что для широты и долготы в одном градусе примерно 111 км, стоимость перевозки продукции кластеров составит:

1. Цена перевозки на грузовом автомобиле на 1 км – 33 руб. (3 663 руб. на 1 градус).
2. Цена железнодорожной перевозки на 1 км - 29 руб. (3 219 руб. на 1 градус).
3. Цена перевозки на самолете на 1 км - 103 руб. (11 433 руб. на 1 градус).

К 1-й отрасли относятся кластеры 1, 3, 8, 9, 10, ко 2-й отрасли – кластеры 4, 6, 7, 11, а к 3-й – кластеры 2, 5.

Решить квадратичную задачу о назначениях (QAP) для Приволжского федерального округа (ПФО). То есть найти для него оптимальную промышленную агломерацию. Для решения использовать муравьиный алгоритм.

#### Информация о населении регионов ПФО с кластерами

Регион	Естественная убыль населения в 2019 г. (чел.)
1. Нижегородская область	18 107
2. Республика Мордовия	4 536
3. Ульяновская область	6 197
4. Самарская область	12 454
5. Пермский край	7 777
6. Удмуртская Республика	3 269
7. Республика Татарстан	180
8. Республика Башкортостан	7 348

Скорректировать новые списки кластеров в трех отраслях с учетом результатов предыдущего этапа анализа. После этого найти географические центры для тех же 3-х отраслей на предмет минимизации естественной убыли населения в ПФО, т. е. решить новую задачу QAP. Для этого также использовать муравьиный алгоритм.

#### Задача 5

#### Координаты городов ПФО с численностью более 100 000 чел.

Регионы	Города	Координаты городов
1. Нижегородская область	1. Нижний Новгород	<a href="#">56°19'37" с. ш.</a> <a href="#">44°00'27" в. д.</a> $x = 44,1; y = 56,33$

	2. Дзержинск	<a href="#">56°14' с. ш. 43°27' в. д.</a> $x = 43,45; y = 56,23$
	3. Арзамас	<a href="#">55°23' с. ш. 43°48' в. д.</a> $x = 43,8; y = 55,38$
2. Республика Мордовия	4. Саранск	<a href="#">54°11' с. ш. 45°11' в. д.</a> $x = 45,18; y = 54,18$
3. Пензенская область	5. Пенза	<a href="#">53°12' с. ш. 45°00' в. д.</a> $x = 45; y = 53,2$
4. Саратовская область	6. Саратов	<a href="#">51°32' с. ш. 46°00' в. д.</a> $x = 46; y = 51,53$
	7. Энгельс	<a href="#">51°28' с. ш. 46°07' в. д.</a> $x = 46,12; y = 51,47$
	8. Балаково	<a href="#">52°02' с. ш. 47°47' в. д.</a> $x = 47,78; y = 52,03$
5. Кировская область	9. Киров	<a href="#">58°36' с. ш. 49°39' в. д.</a> $x = 49,65; y = 58,6$
6. Республика Марий Эл	10. Йошкар-Ола	<a href="#">56°37'58" с. ш. 47°53'45" в. д.</a> $x = 47,9; y = 56,63$
7. Чувашская республика	11. Чебоксары	<a href="#">56°07' с. ш. 47°14' в. д.</a> $x = 47,23; y = 56,12$
	12. Новочебоксарск	<a href="#">56°07'19" с. ш. 47°29'33" в. д.</a> $x = 47,49; y = 56,12$
8. Республика Татарстан	13. Казань	<a href="#">55°47'27" с. ш. 49°06'52" в. д.</a> $x = 49,12; y = 55,79$
	14. Набережные Челны	<a href="#">55°42' с. ш. 52°20' в. д.</a> $x = 52,33; y = 55,7$
	15. Нижнекамск	<a href="#">55°38' с. ш. 51°49' в. д.</a> $x = 51,82; y = 55,63$
	16. Альметьевск	<a href="#">54°54' с. ш. 52°18' в. д.</a> $x = 52,3; y = 54,9$
	17. Зеленодольск	<a href="#">55°51' с. ш. 48°31' в. д.</a> $x = 48,52; y = 55,85$
9. Ульяновская область	18. Ульяновск	<a href="#">54°19' с. ш. 48°22' в. д.</a> $x = 48,37; y = 54,32$
	19. Димитровград	<a href="#">54°14' с. ш. 49°35' в. д.</a> $x = 49,58; y = 54,23$
10. Самарская область	20. Самара	<a href="#">53°11' с. ш. 50°07' в. д.</a> $x = 50,12; y = 53,18$
	21. Тольятти	<a href="#">53°31' с. ш. 49°25' в. д.</a> $x = 49,42; y = 53,52$
	22. Сызрань	<a href="#">53°10' с. ш. 48°28' в. д.</a> $x = 48,47; y = 53,17$
	23. Новокуйбышевск	<a href="#">53°06' с. ш. 49°55' в. д.</a> $x = 49,92; y = 53,1$
11. Пермский край	24. Пермь	<a href="#">58°00'50" с. ш. 56°14'56" в. д.</a> $x = 56,25; y = 58,01$
	25. Березники	<a href="#">59°24'29" с. ш. 56°48'19" в. д.</a> $x = 56,81; y = 59,41$
12. Удмуртская республика	26. Ижевск	<a href="#">56°51'11" с. ш. 53°12'44" в. д.</a> $x = 53,21; y = 56,85$
13. Республика Башкортостан	27. Уфа	<a href="#">54°44' с. ш. 55°58' в. д.</a>

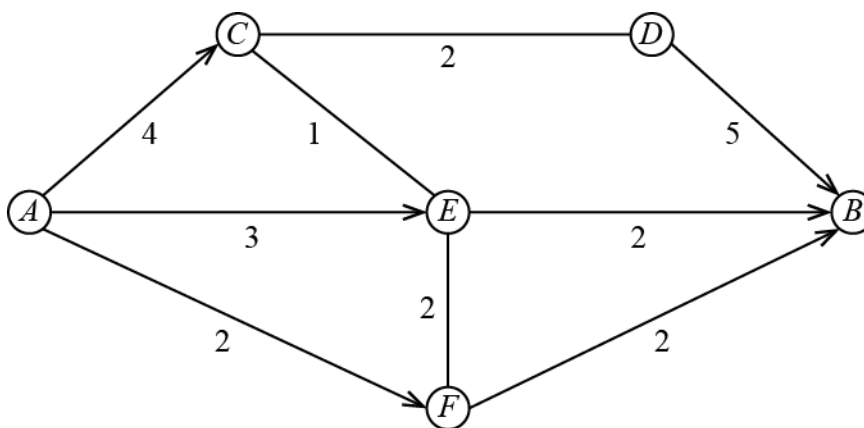
		$x = 55,97; y = 54,73$
	28. Стерлитамак	<u><math>53^{\circ}38'</math> с. ш. <math>55^{\circ}57'</math> в. д.</u> $x = 55,95; y = 53,63$
	29. Салават	<u><math>53^{\circ}22'</math> с. ш. <math>55^{\circ}56'</math> в. д.</u> $x = 55,93; y = 53,37$
	30. Нефтекамск	<u><math>56^{\circ}05'20''</math> с. ш. <math>54^{\circ}14'47''</math> в. д.</u> $x = 54,25; y = 56,09$
	31. Октябрьский	<u><math>54^{\circ}29'</math> с. ш. <math>53^{\circ}29'</math> в. д.</u> $x = 53,15; y = 54,48$
14. Оренбургская область	32. Оренбург	<u><math>51^{\circ}46'</math> с. ш. <math>55^{\circ}06'</math> в. д.</u> $x = 55,1; y = 51,77$
	33. Орск	<u><math>51^{\circ}12'</math> с. ш. <math>58^{\circ}37'</math> в. д.</u> $x = 58,62; y = 51,2$

Требуется найти оптимальный, т. е. самый короткий, маршрут между представленными в таблице городами. Решить задачу с помощью муравьиного алгоритма и алгоритма имитационного отжига.

#### Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-10

##### Задача 6

1. Чему равен максимальный поток автомашин (количество машин в час) для системы автодорог, представленной на рисунке.



2. Рассматривается возможность введения секции  $ED$  с пропускной способностью 3 тыс. автомашин в час. Насколько увеличится величина максимального потока автомашин?

##### Задача 7

Сеть проекта представлена данными в таблице.

##### Время выполнения работ (недели)

Работа	Предшественник	Продолжительность
A	-	5
B	-	3
C	A	7



<i>D</i>	<i>A</i>	6
<i>E</i>	<i>B</i>	7
<i>F</i>	<i>D, E</i>	3
<i>G</i>	<i>D, E</i>	10
<i>H</i>	<i>C, F</i>	8

Найти критический путь (максимальный по времени). Сколько времени потребуется для завершения проекта?

#### Задача 8

Корпорация *N* занимается производством русской народной игрушки. Средний срок погашения дебиторской задолженности в данной корпорации составляет 3,32 месяца. Менеджер корпорации полагает, что введение дисконта в размере 7% цены товара за немедленную оплату продукции может привести к следующим результатам:

а) в оптимистичном сценарии 40% всего товара будет продаваться с дисконтом (вероятность - 0,6);

б) в пессимистичном сценарии 15% всей продукции пойдет по сниженной цене (вероятность - 0,4).

Выгодно ли вводить дисконт, если:

- среднегодовой объем реализации в фирме равен 17 328 тыс. долл. США;  
- текущие затраты составляют 63,6% объема реализации и не изменятся при введении дисконта;

- ставка налога на прибыль - 20%.

При решении задачи считать, что мероприятие продлится 10 лет, средневзвешенная стоимость капитала корпорации - 21% годовых в долл. США, денежные потоки корпорации приблизительно равны ее прибыли после уплаты налога на прибыль.

Какой максимальный размер дисконта может предложить своим покупателям предприятие с заданными усредненными характеристиками объема реализации, срока погашения дебиторской задолженности и затрат?

#### Задача 9

##### Планируемые расходы на строительство спортивной площадки в селе

Наименование расходов	За счет субсидии из бюджета РТ (руб.)	За счет собственных средств (руб.)	Всего (руб.)
Оплата труда	29 900	97 216 (труд добровольцев)	127 116
Оплата товаров, работ, услуг	286 795	4 250 (безвозмездно предоставленные товары, работы, услуги)	291 045
Всего по смете:	316 695	101 466	418 161

Из 1 536 человек занималось спортом 210. После постройки уличных спортивных объектов планируют заниматься спортом еще 153 человека. Стоимость ежемесячного абонемента в спортзал составляет 850 руб. Минимальная ежегодная потребность проекта в деньгах составляет 53 162 руб. Это стоимость содержания спортивной площадки, т. е. текущий ремонт, уборка территории, освещение. Срок службы объекта - 5 лет.

Оценить эффект от осуществления социального проекта.

### 5.2.3. Варианты контрольной работы

#### *Вариант 1*

На предприятии *N* средний срок погашения дебиторской задолженности составляет 4,3 месяца. Директор полагает, что введение дисконта в размере 7,5% цены товара за немедленную оплату продукции может привести к следующим результатам: а) в оптимистичном сценарии 45% всего товара будет продаваться с дисконтом (вероятность - 0,7); б) в пессимистичном сценарии лишь 20% всей продукции пойдет по сниженной цене (вероятность - 0,3). Найти ожидаемый эффект от введения дисконта, если: 1) среднегодовой объем реализации предприятия равен 18 000 у. е.; 2) текущие затраты составляют 62% объема реализации и не изменятся при введении дисконта; 3) ставка налога на прибыль - 20%. Какой максимальный размер дисконта может предложить своим покупателям предприятие? При решении задачи считать, что мероприятие продлится 8 лет, WACC предприятия - 19% годовых в у. е., а его денежные потоки приблизительно равны чистой прибыли.

#### *Вариант 2*

На предприятии *N* средний срок погашения дебиторской задолженности составляет 4,2 месяца. Директор полагает, что введение дисконта в размере 8% цены товара за немедленную оплату продукции может привести к следующим результатам: а) в оптимистичном сценарии 35% всего товара будет продаваться с дисконтом (вероятность - 0,65); б) в пессимистичном сценарии лишь 10% всей продукции пойдет по сниженной цене (вероятность - 0,35). Найти ожидаемый эффект от введения дисконта, если: 1) среднегодовой объем реализации предприятия равен 19 000 у. е.; 2) текущие затраты составляют 63% объема реализации и не изменятся при введении дисконта; 3) ставка налога на прибыль - 20%. Какой максимальный размер дисконта может предложить своим покупателям предприятие? При решении задачи считать, что мероприятие продлится 9 лет, WACC предприятия - 22% годовых в у. е., а его денежные потоки приблизительно равны чистой прибыли.

#### *Вариант 3*

На предприятии *N* средний срок погашения дебиторской задолженности составляет 3,8 месяца. Директор полагает, что введение дисконта в размере 8,5% цены товара за немедленную оплату продукции может привести к следующим результатам: а) в оптимистичном сценарии 42% всего товара будет продаваться с дисконтом (вероятность - 0,75); б) в пессимистичном сценарии лишь 17% всей продукции пойдет по сниженной цене (вероятность - 0,25). Найти ожидаемый эффект от введения дисконта, если: 1) среднегодовой объем реализации предприятия равен 21 000 у. е.; 2) текущие затраты составляют 64% объема реализации и не изменятся при введении дисконта; 3) ставка налога на прибыль - 20%. Какой максимальный размер дисконта может предложить своим покупателям предприятие? При решении задачи считать, что мероприятие продлится 7 лет, WACC предприятия - 23% годовых в у. е., а его денежные потоки приблизительно равны чистой прибыли.

#### *Вариант 4*

На предприятии *N* средний срок погашения дебиторской задолженности составляет 3,7 месяца. Директор полагает, что введение дисконта в размере 9,5% цены товара за

немедленную оплату продукции может привести к следующим результатам: а) в оптимистичном сценарии 37% всего товара будет продаваться с дисконтом (вероятность - 0,8); б) в пессимистичном сценарии лишь 12% всей продукции пойдет по сниженной цене (вероятность - 0,2). Найти ожидаемый эффект от введения дисконта, если: 1) среднегодовой объем реализации предприятия равен 22 000 у. е.; 2) текущие затраты составляют 65% объема реализации и не изменятся при введении дисконта; 3) ставка налога на прибыль - 20%. Какой максимальный размер дисконта может предложить своим покупателям предприятие? При решении задачи считать, что мероприятие продлится 9 лет, WACC предприятия - 24% годовых в у. е., а его денежные потоки приблизительно равны чистой прибыли.

#### Критерии оценивания контрольной работы.

Высокий уровень - оценка 5 «отлично»: правильно полностью решена задача.

Продвинутый уровень - оценка 4 «хорошо»: задача решена с вычислительными неточностями.

Пороговый уровень - оценка 3 «удовлетворительно»: правильно полностью решена половина задачи.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: правильно решено меньше половины задачи.

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

а) основная литература:

Есть необходимый тираж в фундаментальной библиотеке ННГУ и в библиотеке ИЭП. Также электронные файлы книг есть на сайте кафедры менеджмента и государственного управления ИЭП: <http://www.iee.unn.ru/kafedry/kafedra-menedzhmenta-i-gosudarstvennogo-upravleniya/uchebnye-materialy-kafedry-menedzhmenta-i-gosudarstvennogo-upravleniya/>

1. Яшин С.Н., Туккель И.Л., Кошелев Е.В., Захарова Ю.В. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности. Т. 2: Финансовое обеспечение. Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2016.

2. Яшин С.Н., Туккель И.Л., Кошелев Е.В., Коробова Ю.С., Захарова Ю.В. Разработка и принятие решений в управлении инновациями: учебник. Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2017.

б) дополнительная литература:

3. Просветов Г.И. Математические методы и модели в экономике: задачи и решения: учебно-практическое пособие. М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2012.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

- компьютерная программа *Maple* ([www.maplesoft.com](http://www.maplesoft.com));
- компьютерная программа *Mathematica* ([www.wolfram.com](http://www.wolfram.com));
- компьютерная программа *Matlab* ([www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)).

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

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

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используются специально оборудованные лекционные аудитории, оснащенные компьютером, проектором или ЖК-телевизором, а также доской.

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

Для выполнения заданий для самостоятельной работы, студентам обеспечен доступ в интернет, а так же доступ к ресурсам электронной библиотеки ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО /ОС ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление», профиль «Стратегическое планирование и управление».

Автор: к.э.н., доцент \_\_\_\_\_ Кошелев Е.В.

Рецензент: Генеральный директор ООО «АвтоТехСтандарт-Сервис»  
\_\_\_\_\_ Боронин В.С.

Заведующий кафедрой: менеджмента и государственного управления, д.э.н., профессор  
\_\_\_\_\_ Яшин С.Н.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института экономики и предпринимательства от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.