

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 10.09.2026 22:18:57
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.03 Модели и моделирование в управлении

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Лидеры регионов. Санкт-Петербург

(наименование образовательной программы)

очная

(форма обучения)

Год набора – 2026

Санкт-Петербург

Авторы-составители РПД:

Юсов Анатолий Борисович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифрового государственного управления;

Комарова Екатерина Владимировна, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры цифрового государственного управления;

Свертилова Наталья Викторовна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой цифрового государственного управления

Заведующий кафедрой:

Ботнев Владимир Константинович, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления факультета государственного и муниципального управления ИГСУ, доктор юридических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.02.03 «Модели и моделирование в управлении»** одобрена на заседании кафедры государственного и муниципального управления факультета государственного и муниципального управления ИГСУ Президентской академии

Протокол №11 от «19» декабря 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание и структура дисциплины	5
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания	7
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам	11
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине	16
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)	18
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет	18
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.02.03 «Модели и моделирование в управлении»**
обеспечивает формирование у обучающихся общепрофессиональных
компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС	Код компетен ции	Наименование Компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательн ый результат
	ОПК-2	Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов	ОПК-2.2	Применяет количественные и качественные методы анализа при разработке управленческих решений	ОПК-2.2. 3-1. Знает статистические методы и инструменты анализа данных ОПК-2.2. У-1. Владеет методами статистического анализа для принятия решений
	ОПК-5	Способен использовать в профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии, государственные и муниципальные информационные системы; применять технологии электронного правительства и предоставления государственных (муниципальных) услуг	ОПК-5.3	Разрабатывает модели информационных процессов в управлении	ОПК-5.3. 3-1. Знает методы моделирования информационных процессов ОПК-5.3. У-1. Умеет разрабатывать модели для решения управленческих задач
	ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных		Применяет методы моделирования и анализа	ОПК-8.3. 3-1. Знает методы моделирования и анализа данных

		технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		данных при решении управленческих задач	ОПК-8.3. У-1. Умеет применять модели и аналитические инструменты в управлении
--	--	--	--	---	---

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины: 2 зачётные единицы, 72 академических ч.

Объем академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 40 ч., из них: на занятия лекционного типа – 14 ч., на практические занятия – 26 ч.; на самостоятельную работу обучающихся 28 ч.

Дисциплина **Б1.О.02.03 «Модели и моделирование в управлении»** относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» и реализуется в 7-м семестре 4-го курса.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	Всего часов	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 1	Роль моделирования в управлении. Понятия модели и моделирования в управлении. Классификация основных подходов.	12	2		12								12	Опрос
Тема 2	Статистическое и экономическое моделирование.	26	4		12								8	Контрольное задание
Тема 3	Специальные математические модели в управлении.	30	8		2								8	Задача
Промежуточная аттестация		4								4				Зачет

Итого	72	14		28					4			28	
--------------	----	----	--	----	--	--	--	--	---	--	--	----	--

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Роль моделирования в управлении. Понятия модели и моделирования в управлении. Классификация основных подходов. ОПК-5.3

Роль моделирования в управлении. Технология и проблемы построения моделей. Фундаментальные принципы создания моделей и принятия управленческих решений.

Тема 2. Статистическое и экономическое моделирование. ОПК-2.2

Моделирование на основе статистических показателей. Моделирование макроэкономических процессов на основе межотраслевых балансов. Количественные методы анализа экономических систем и процессов

Тема 3. Специальные математические модели в управлении. ОПК-8.3

Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование макроэкономических процессов на основе разностных схем. Применение специализированного математического аппарата для моделирования динамических систем. Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем. Качественные методы анализа и управления сложными системами. Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине **Б1.О.02.03 «Модели и моделирование в управлении»** входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих

программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из

правильных ответов из нескольких вариантов предложенных		2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа

		5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

опрос, контрольное задание, задача

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Тема 1. Роль моделирования в управлении. Понятия модели и моделирования в управлении. Классификация основных подходов.

Вопросы для опроса:

1. Какую роль играет моделирование в современном управлении организациями?
2. Каковы основные этапы технологии построения управленческих моделей?
3. С какими типичными проблемами сталкиваются руководители при построении моделей?
4. Какие критерии используются для выбора наилучшего управленческого решения?
5. В чем заключаются фундаментальные принципы создания моделей в управлении?
6. Как связаны между собой процессы моделирования и принятия управленческих решений?
7. Какие виды моделей наиболее часто используются в управленческой практике?
8. Как оценить эффективность управленческой модели?
9. Какие факторы ограничивают применение моделирования в управлении?
10. Как выбрать адекватный метод моделирования для конкретной управленческой задачи?
11. В чем преимущества и недостатки математического моделирования в управлении?
12. Как учитывается фактор неопределенности при построении управленческих моделей?
13. Какие требования предъявляются к качеству управленческих моделей?
14. Как осуществляется верификация и валидация управленческих моделей?
15. Какое место занимает моделирование в процессе стратегического управления?
16. Как моделирование помогает в решении оперативных управленческих задач?
17. Каковы особенности использования компьютерных моделей в управлении?
18. Как моделирование влияет на качество принимаемых управленческих решений?

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,3	30
КТ 2	100	0,3	30
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ x Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы берутся из контрольных заданий, а также выполненных и рассмотренных на лабораторных занятиях заданий:

КТ – 1. Тема 2. Статистическое и экономическое моделирование. ОПК-2.2

Контрольное задание 1. Спрогнозировать временной ряд до 2025 года. Выполнить задание, четко следуя этапам моделирования. В конце каждого этапа (прямо в MS Excel) написать: цель данного этапа и что получено на этом этапе.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Коэффициент автономии организации	59,9	60,9	60,1	57,7	54,4	56,2	57,1	55,9	50,5	51,6	52,4	50,8	48,2	45,3	59,9

Контрольное задание 2.

Дана таблица затраты-выпуск в виде трехотраслевой системы в млн.у.е. (см. таблицу).

	Сельское хозяйство	Промышленность	Сфера услуг	Конечное потребление	Валовый выпуск
--	--------------------	----------------	-------------	----------------------	----------------

Сельское хозяйство	20	34	10	36	100
Промышленность	20	152	40	188	400
Сфера услуг	10	72	20	98	200

Моделировать увеличение потребление продукции сферы услуг в 2 раза.

Рассчитать валовый выпуск, структуру производства, структуру межотраслевых поставок и условно чистую продукцию.

КТ – 2. Тема 3. Специальные математические модели в управлении. ОПК-8.3

Задача 1.

В телефонную справочную систему посетители обращаются в среднем по 1 человеку за каждые 5 минут.

Средняя продолжительность общения посетителя с работником составляет $t_{об} = 35$ минут.

Сколько необходимо инспекторов, чтобы число потерянных вызовов было не более 10%, а время незанятости инспекторов было не более 20%.

Задача 2. Найти оптимальное число инспекторов в службе одного окна согласно статистическим данным по некоторым показателям отдельных регионов ЦФО РФ (см. таблицу). Провести оценку методом узких мест.

	Продолжительность жизни	Уровень безработицы	Среднедушевые доходы	Удельный вес ветхого и аварийного жилого фонда	Число зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения
Брянская область	68,83	7,1	15348	1,6	1533
Владимирская область	68,08	5,8	14312	3,4	1659
Воронежская область	70,41	6,6	15871	1	1158
Ивановская область	68,56	6,6	13006	2,4	1628
Калужская область	69,49	5,6	17557	4,4	1496
Костромская область	68,45	5,3	14823	3,7	1394
Курская область	69,27	6,5	16387	0,6	1504
Липецкая область	69,87	4,9	16811	0,9	1315

Орловская область	69,48	6,3	14824	2,4	1610
Рязанская область	69,34	7,3	14788	2,7	845
Смоленская область	68,12	7,7	15969	2,3	1856
Тамбовская область	70,18	6,6	15151	2,8	1247
Тверская область	67,02	6,1	14943	4,5	2150
Тульская область	68,63	5,3	16975	5,8	949
Ярославская область	69,95	5,2	15509	4	1454

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Контрольная работа 1. Статистическое и экономическое моделирование.		
Полнота выполнения задания	0-50	Выполнение всех элементов задания, включенных в контрольную работу.
Правильность выполнения задания	0-50	Применение соответствующих заданию инструментов табличного процессора.
Итого максимально:	100	
Контрольная работа 2. Специальные математические модели в управлении.		
Полнота выполнения задания	0-50	Выполнение всех элементов задания, включенных в контрольную работу.
Правильность выполнения задания	0-50	Применение соответствующих заданию инструментов табличного процессора.
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий.

Для выполнения контрольных работ требуются следующие программные средства:

для контрольной работы 1 – табличный процессор (MS Excel, МойОфис);
для контрольной работы 2 – табличный процессор (MS Excel, МойОфис).

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме ЗАЧЁТА.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 2. Статистическое и экономическое моделирование. ОПК-2.2.

Открытые вопросы (10)

1. Что такое временной ряд и в каких случаях целесообразно его моделирование?
2. Опишите две основные составляющие, на которые принято разделять временной ряд, и дайте их характеристику.
3. В чем заключается основное различие между аддитивной и мультипликативной моделями временного ряда? Какую из них чаще используют на практике и почему?
4. Опишите, как с помощью коэффициента автокорреляции можно определить наличие тренда и циклической составляющей во временном ряде.
5. Как интерпретируется ситуация, когда максимальным значимым коэффициентом автокорреляции является отрицательный коэффициент со смещением t ?
6. Опишите пошаговый алгоритм построения циклической компоненты временного ряда после того, как найден тренд.
7. Каков общий порядок действий при прогнозировании с помощью моделей временных рядов?
8. Что понимается под "условно чистой продукцией" отрасли в модели межотраслевого баланса и как она рассчитывается?
9. Сформулируйте основное матричное уравнение межотраслевого баланса. Что каждый элемент этого уравнения представляет собой?
10. В чем заключается разница между "прямыми" и "полными" затратами в балансовых моделях? Какая матрица характеризует полные затраты?

Закрытые вопросы (6)

1. Согласно шкале Чеддока, значение коэффициента корреляции 0.85 соответствует связи:
а) Заметной.
б) Умеренной.
в) Высокой.
г) Весьма высокой.
Ответ: в)
2. Если максимальным значимым коэффициентом автокорреляции является коэффициент первого порядка (смещение на 1), это означает, что ряд содержит:
а) Только линейный тренд.
б) Тренд и циклы с периодом 1 год.
в) Сильную случайную компоненту.
г) Тренд и сезонную компоненту.
Ответ: а)
3. Центральным элементом системы таблиц «Затраты — Выпуск» является:
а) Таблица "Ресурсы товаров и услуг"
б) Таблица "Использование товаров и услуг"
в) Таблица межотраслевого баланса (МОБ)
г) Баланс основных фондов

Ответ: с)

4. Конечная продукция в межотраслевом балансе – это продукция, которая:
- Используется на текущие производственные нужды других отраслей.
 - Идет на возмещение выбывших основных фондов.
 - Выходит за рамки производственной сферы в область конечного потребления и накопления.
 - Составляет валовой выпуск отрасли.

Ответ: с)

5. Если в модели задан вектор конечного потребления (Y) и необходимо найти вектор валового выпуска (X), используется матричное уравнение:

- $Y = (E - A)X$
- $X = (E - A)Y$
- $X = (E - A)^{-1}Y$
- $Y = (E - A)^{-1}X$

Ответ: с)

6. Для верификации балансовой модели проверяется, что определитель матрицы $(E-A)$:

- Меньше нуля.
- Равен нулю.
- Не равен нулю.
- Больше единицы.

Ответ: с)

Комбинированные вопросы (4)

1. Установите соответствие между компонентой временного ряда и её описанием:

- Тренд ($F(t)$)
- Сезонная компонента ($S(t)$)
- Циклическая компонента ($U(t)$)
- Случайная компонента ($E(t)$)

А. Регулярные колебания, которые носят периодический характер и заканчиваются в течение года.

Б. Устойчивые чередования относительного подъема и спада в достаточно большие периоды времени (более одного года).

В. Влияние случайных сил.

Г. Устойчивая монотонная закономерность, наблюдаемая в течение длительного периода времени.

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

2. Установите соответствие между видом коэффициента автокорреляции и структурой временного ряда:

- Максимальным является коэффициент первого порядка (смещение на 1)
- Максимальным является положительный коэффициент со смещением t
- Максимальным является отрицательный коэффициент со смещением t
- Ни один коэффициент не является значимым

А. Ряд содержит линейный тренд и циклические колебания с периодичностью в t лет.

Б. Ряд содержит только линейный тренд.

В. Ряд содержит сильную случайную компоненту.

Г. Ряд содержит линейный тренд и циклические колебания с периодичностью в $2t$ лет.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

3. Расположите этапы моделирования временных рядов в правильной последовательности:

- А. Построение автокорреляционной функции и анализ значимости коэффициентов.
- В. Верификация модели на основе анализа остаточной компоненты.
- С. Построение тренда методом наименьших квадратов.
- Д. Построение полной модели (тренд + цикл).
- Е. Выделение циклической компоненты путем осреднения и выравнивания.

Правильная последовательность: А -> С -> Е -> Д -> В

Ответ: А, С, Е, Д, В

4. Расположите этапы решения задачи с помощью модели межотраслевого баланса в правильной последовательности, если задан новый вектор конечного потребления (Y):

- А. Вычисление нового вектора валового выпуска (X) по формуле $X = (E - A)^{-1}Y$.
- В. Верификация модели (проверка определителя $|E-A|$ и условно чистой продукции).
- С. Вычисление матрицы коэффициентов прямых затрат (A).
- Д. Вычисление новой схемы межотраслевых поставок по формуле $x_{ik} = a_{ik}X_k$.

Правильная последовательность: С -> В -> А -> Д

Ответ: С, В, А, Д

Тема 3. Специальные математические модели в управлении. ОПК-8.3.

Открытые вопросы (10)

1. Какие основные компоненты системы массового обслуживания (СМО) и как они взаимодействуют между собой?
2. Какие параметры функционирования СМО используются для оценки её эффективности?
3. В чём заключается отличие СМО с ограниченной очередью от СМО с неограниченной очередью?
4. Какой математический аппарат используется для моделирования СМО и почему?
5. Какие управленческие воздействия можно реализовать в СМО для повышения её эффективности?
6. Какие две основные стадии выделяются в процессе оценки многокритериальных альтернатив и в чём заключается их суть?
7. Что такое функция полезности и каким свойствам она должна удовлетворять?
8. Какие типы показателей используются при оценке многокритериальных альтернатив по их свойствам?
9. В чём заключается различие между мажорируемыми, минорируемыми и центрально-эгалитарными показателями? Приведите примеры каждого типа.
10. Опишите алгоритм построения взвешенной суммы для получения интегральной оценки.

Закрытые вопросы (6)

1. Верно ли, что в СМО с отказами заявка покидает систему, если все каналы заняты?
☐ Да / Нет

2. Используются ли дифференциальные уравнения для моделирования СМО?
 - ☐ Да / Нет
3. Всегда ли возможно построение явной функции полезности для сравнения многокритериальных альтернатив?
 - ☐ Да / Нет
4. Является ли ценность субъективным свойством информации в контексте оценки альтернатив?
 - ☐ Да / Нет
5. При нормализации минорируемого показателя используется формула: нормализованное значение = минимальное значение / фактическое значение?
 - ☐ Да / Нет
6. Является ли метод взвешенной суммы применимым только для некомпенсируемых показателей?
 - ☐ Да / Нет

Комбинированные вопросы (4)

1. Перечислите основные этапы моделирования СМО. Какой этап, по вашему мнению, является наиболее важным и почему?
2. Приведите пример СМО из реальной жизни. Какие параметры (λ , μ , число каналов) вы бы для неё задали и почему?
3. Перечислите основные этапы процедуры измерения при оценке многокритериальных альтернатив. Какой из этапов, по вашему мнению, наиболее сильно влияет на итоговый результат и почему?
4. Опишите различия между компенсируемыми, некомпенсируемыми и частично компенсируемыми показателями. Приведите по одному примеру из социально-экономической сферы для каждого типа.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе	30-39

присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий.

Для выполнения проверочных заданий требуются программные средства: табличный процессор (MS Excel, МойОфис);

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

7.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала

Лекция является для обучающегося важной формой теоретического освоения конкретной темы или вопроса дисциплины. На лекциях обучающиеся даются определения понятий, их свойства, формулировки. Для лучшего усвоения понятия и утверждения иллюстрируются примерами. по конкретным темам изучаемой дисциплины, во многом дополняющие учебники и учебные пособия, а иногда даже их заменяющие.

Важной составляющей лекций является изложение методов решения практических задач и примеры их использования. Усвоение этих методов является необходимым этапом подготовки к практическим занятиям. При непонятности отдельных положений лекций следует воспользоваться предложениями лектора задать вопросы.

Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, смартфон и т.п.). Для удобства восприятия и конспектирования излагаемого материала каждая лекция сопровождается электронной презентацией, содержащей всю необходимую

для его понимания информацию. Студенты имеют возможность скопировать презентацию или сфотографировать ее слайды.

При проработке лекционного материала следует иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые положения и утверждения дисциплины, комплексное формирование необходимых компетенций происходит в ходе практических занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

7.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Для успешного усвоения дисциплины обучающийся должен систематически готовиться к практическим занятиям. Для этого необходимо:

1. Познакомиться с планом занятия.
2. Изучить соответствующие вопросы в конспекте лекций.
3. Решить задачи, вынесенные на практические занятия.

В ходе практических занятий студенты под руководством преподавателя решают предусмотренные планом занятия задачи и отвечают другим студентам на возникшие у них вопросы. Продолжительность подготовки к практическому занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе.

Подготовка к практическим занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования программы. Для получения более глубоких знаний обучающимся рекомендуется изучать как основную, так и дополнительную литературу, а также знакомиться с источниками в Интернет (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

7.3. Методические указания по выполнению контрольного задания и решения задач

Контрольное задание (КЗ) является самостоятельной практической работой студента, призванной определить степень освоения им знаний и навыков, полученных им в процессе изучения дисциплины.

Выполняются два контрольных задания. Рекомендуется выполнение контрольного задания как домашнего, однако преподаватель вправе давать его для выполнения на аудиторных занятиях в форме контрольной работы.

7.4. Методические рекомендации для подготовки к опросу

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Основные критерии оценки устного ответа:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;

- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2024. – 389 с.
<https://znanium.ru/catalog/document?id=430073> (дата обращения: 19.10.2025).
2. Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2019.
<https://znanium.ru/catalog/document?id=358152> (дата обращения: 19.10.2025).

8.2. Дополнительная литература

1. Юсов А.Б., Касаткина А.А. Моделирование циклов в эконометрических моделях.// Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО» №1 -2015. – с. 176-178.
2. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19439-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 200 — URL: <https://urait.ru/bcode/560941/p.200> (дата обращения: 19.10.2025).
3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 14 — URL: <https://urait.ru/bcode/560379/p.14> (дата обращения: 19.10.2025).

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация Не используются

8.4 Интернет-ресурсы

- 1 Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>
- 2 Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 3 Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL:

<http://e.lanbook.com>

- 4 Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

Требования к оборудованию: доска; проектор; ПК (стационарный) или ноутбук.

Требования к программному обеспечению: Open office, MS Office

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

Требования к оборудованию: доска; проектор; ПК (стационарный) или ноутбук.

Требования к программному обеспечению: Open office, MS Office

Информационные справочные системы:

Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>; Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>.