Приложение 4

к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 Основы математического моделирования социально-экономических процессов

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки)

Государственная и муниципальная служба

(наименование образовательной программы)

Очная, очно-заочная

(форма обучения)

Год набора – 2026

Чебоксары

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E49A235532F725E4778E40177F039EE7
Владелец: Ильина Любовь Николаевна
Действителен: с 08.05.2026 до 01.08.2027

Автор-составитель:
Ефимова Наталия Анатольевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры экономики и менеджмента

Заведующий кафедрой:
Петухов А.В., к.и.н., и.о. заведующего кафедрой государственного и муниципального управления

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» одобрена на заседании кафедры государственного и муниципального управления
Протокол от 26 января 2026 г. № 6.

Актуализирована в соответствии с приказом ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» от 29 мая 2026 г. № 02-1592 «Об актуализации рабочих программ дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательных программ среднего профессионального образования и высшего образования» в части основной литературы в связи с прекращением с 01.07.2026 подписки на электронно-библиотечную систему «Юрайт»
Протокол от 23 июня 2026 г. № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

Дисциплина Б1.В.10 Основы математического моделирования социально-экономических процессов обеспечивает формирование у обучающихся следующей универсальной компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
УК ОС-9	Способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности услуг	УК ОС-9.1	Способен использовать экономические знания для осуществления институционального анализа современной экономики и планирования и прогнозирования будущих результатов в различных сферах деятельности, на основе знаний о стратегических возможностях государственных и муниципальных проектов и программ	*УК ОС-9.1 З-1*. ***Знает*** основы институциональной экономики; *УК ОС-9.1 З-2*. ***Знает*** методы экономического прогнозирования и стратегического планирования; *УК ОС-9.1 З-3*. ***Знает*** экономическую логику государственных и муниципальных программ *УК ОС-9.1 У-1*. ***Умеет*** проводить институциональный анализ экономических процессов с учётом роли государства, рынка и гражданского общества; *УК ОС-9.1 У-2*. ***Умеет*** применять экономические модели и инструменты прогнозирования для оценки потенциальных результатов проектов и программ в различных сферах; *УК ОС-9.1 У-3*. ***Умеет*** оценивать стратегические возможности и ограничения публичных инициатив с точки зрения их экономической целесообразности и долгосрочного воздействия

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

2,00 з.е., 72 ак. часа

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:

По очной форме обучения: 44 ак. часов на контактную работу с преподавателем, из них 16 ак. часов на лекции, 24 ак. часа на практические

занятия и 4 ак. часов на контактную работу на аттестацию в период промежуточной аттестации. 28 ак. часа на самостоятельную работу обучающихся.

По очно-заочной форме обучения: 24 ак. часов на контактную работу с преподавателем, из них 8 ак. часов на лекции, 12 ак. часа на практические занятия, 4 ак. часов на контактную работу на аттестацию в период промежуточной аттестации. 48 ак. часа на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.В.10 Основы математического моделирования социально-экономических процессов реализуется на 6-м семестре 3 курса для студентов очной, очно-заочной ф/о после изучения дисциплины:

- Статистические методы в государственной и муниципальной службе.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	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	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ				Контроль				
Тема 1.	Основы математического моделирования	17	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	Опрос, Доклад, Тестирование
Тема 2.	Балансовые модели	17	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	Опрос, Тестирование, Контрольное задание
Тема 3.	Оптимизационные модели	17	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	Контрольное задание
Тема 4.	Эконометрическ	17	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	Контрольное

	ие модели													задание
Промежуточная аттестация		4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	Зачет
Итого		72	16	0	0	24	0	0		4	0	0	28	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	**Наименование тем и (или) разделов**		**Объем дисциплины, ак.час**											**Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**
		ВСЕГО	**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.	Основы математического моделирования	16	2	0	0	2	0	0	0	0		0	0	12	Опрос, Доклад, Тестирование
Тема 2.	Балансовые модели	18	2	0	0	4	0	0	0	0		0	0	12	Опрос, Тестирование, Контрольное задание
Тема 3.	Оптимизационные модели	16	2	0	0	2	0	0	0	0		0	0	12	Контрольное

														задание
Тема 4.	Эконометрические модели	18	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	Контрольное задание
Промежуточная аттестация		4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	Зачет
Итого		72	8	0	0	12	0	0		4	0	0	48	

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

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. Основы математического моделирования. УК ОС-9.1

Основные понятия математического моделирования социально-экономических процессов: социально-экономические систем, методы их исследования и моделирования. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических моделей.

Тема 2. Балансовые модели. УК ОС-9.1

Балансовый метод. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат. Динамическая межотраслевая балансовая модель. Линейная модель международной торговли. Модель равновесных цен.

Тема 3. Оптимизационные модели. УК ОС-9.1

Оптимальные модели потребления ресурсов. Общие свойства и характер ограничений. Модели линейного программирования в экономических системах. Каноническая и двойственная задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача. Целочисленное программирование.

Тема 4. Эконометрические модели. УК ОС-9.1

Общие понятия эконометрических моделей. Задачи социально-экономического анализа, решаемые на основе регрессионных эконометрических моделей. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование социально-экономических процессов на их основе.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.10 Основы математического моделирования социально-экономических процессов входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют 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 вариантов 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 вариант-ты 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 Б1.В.10 Основы математического моделирования социально-экономических процессов используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

опрос, тестирование, доклад, контрольное задание.

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

Тема 1. Основы математического моделирования. УК ОС-9.11

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Приведите особенности социально-экономических систем как объектов моделирования?
2.	Дайте характеристику этапов математического моделирования социально-экономических процессов
3.	Укажите основные научные дисциплины и методы, входящие в состав математических методов социально-экономических процессов

Тематика докладов:

1. Социальные процессы как объект математического моделирования
2. Методология моделирования социальных процессов

Тестовое задание:

Тест 1.

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

Моделирование относят …

а) к эмпирико-теоретическим методам исследований;

б) к эмпирическим методам исследования;

в) к теоретическим методам исследования;

г) к дидактическим методам исследования;

д) к предметно-конкретным методам исследования.

Что выполняется на первом этапе экономико-математических исследований?

а) Постановка задачи.

б) Наблюдение явления и сбор исходных данных.

в) Построение математической модели.

г) Расчет модели.

д) Тестирование модели и анализ выходных данных.

Агрегированием называется…

а) процесс преобразования модели в модель с меньшим числом переменных и ограничений;

б) процесс преобразования модели в модель с большим числом переменных и ограничений;

в) выделение блоков и подсистем;

г) использование аналога;

д) анализ исходных данных.

В зависимости от конкретной ситуации возможны следующие подходы к построению моделей:

а) использование аналога;

б) непосредственные исследования по выявлению существенных параметров

системы и отношений между ними;

в) анализ исходных данных;

г) стремление к полноте описания процессов;

д) проведение ограниченного эксперимента на самой системе.

При динамическом моделировании …

а) представляется функционирование системы во времени;

б) отображается только функциональный аспект системы;

в) рассматривается объект как «чёрный ящик», имеющий ряд входов и выходов, моделируются связи между входами и выходами;

г) моделируемая система задается в виде структурной схемы.

Математическими видами моделирования являются…

а) реальное моделирование;

б) гипотетическое моделирование;

в) имитационное моделирование;

г) информационное моделирование;

д) структурное моделирование.

Тема 2. Балансовые модели. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	В чем суть балансового метода исследования социально-экономических систем?
2.	Поясните схему межотраслевого баланса и раскройте экономическое содержание ее разделов

Контрольное задание:

Модель межотраслевого баланса задана матрицей А и вектором конечного продукта Y. Определите межотраслевые поставки продукции. Проверьте продуктивность матрицы коэффициентов прямых затрат. Найдите матрицу коэффициентов полных затрат. Определите объем валовая продукция отраслей. Заполните схему межотраслевого баланса.

$$A = \begin{pmatrix} 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}5 & 0{,}1 & 0{,}3 \\ 0{,}3 & 0{,}3 & 0{,}1 \end{pmatrix}, \quad Y = \begin{pmatrix} 150 \\ 250 \\ 300 \end{pmatrix}$$

Тестовые задания:

Тест 1.

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

Модель, отражающая требование соответствия наличия ресурсов и их использования является….

а) оптимизационной моделью

б) имитационной моделью

в) моделью систем массового обслуживания

г) сетевой моделью

д) эконометрической моделью

е) балансовой моделью.

В основе моделирования экономических процессов лежит балансовый метод, т.е. метод

а) взаимного сопоставления;

б) взаимного исключения;

в) взаимного дополнения;

г) взаимного обмена.

Величину валовой продукции каждой отрасли вычисляют по формуле:

а) X=Ax+y;

б) y=(E-A)x;

в) y=Ax+B;

г) $X = (E - A)^{-1}У$.

Модель Леонтьева имеет вид:
а) $\sum_{j=1}^{n} z_j = \sum_{i=1}^{n} y_i$;
б) y=Ax+B;
в) X=Ax+y;
г) $x_j = \sum_{i=1}^{n} x_{ij} + Z_j; j = \overline{1,n}.$

Все главные миноры матрицы (E-A) в продуктивной модели межотраслевого баланса
а) любые по знаку;
б) положительны;
в) отрицательны;
г) от 0 до 1.

Тема 3. Оптимизационные модели. УК ОС-9.1

Контрольное задание:

Завод изготовляет корпуса для холодильников и комплектует их оборудованием, поставляемым без ограничений другими предприятиями. В таблице указаны нормы трудозатрат, затрат материалов для изготовления корпусов, ограничения по этим ресурсам в расчете на месяц и прибыль от реализации холодильника каждой из пяти марок. Найти месячный план выпуска холодильников, максимизирующий прибыль.

Наименование ресурса	**Марка холодильника**					**Объем ресурса**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Трудозатраты (чел./ч.)	**2**	**3**	**5**	**4**	**4**	9000
Металл ($м^2$)	**2**	**2**	**4**	**5**	**0**	8500
Пластик ($м^2$)	**1**	**3**	**2**	**0**	**4**	4000
Краска (кг)	**1**	**2**	**3**	**3**	**2**	5000
Прибыль (р.)	**40**	**70**	**120**	**120**	**50**	

Тема 4. Эконометрические модели. УК ОС-9.1

Контрольное задание:

По 15 предприятиям отрасли (табл.) известны: x – объем произведенной продукции (тыс. ед.) и y – затраты на выпуск этой продукции (тыс. ден. ед.). Необходимо: определить зависимость y от x;

построить корреляционные поля и график уравнения линейной регрессии y на x; сделать вывод о качестве модели и рассчитать прогнозное значение y при прогнозном значении x, составляющем 107% от среднего уровня.

Таблица

i	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
x	2,7	1,5	8,2	4,5	3,3	5,8	3,0	7,1	1,2	10,4	4,9	5,2	11,5	9,4	6,5
y	110	70	310	120	75	170	100	180	30	440	190	150	390	310	230

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 обучающийся	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:	х	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

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

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Тема 2.

Контрольное задание:

Модель межотраслевого баланса задана матрицей А и вектором конечного продукта Y.

а) Определите межотраслевые поставки продукции.

б) Проверьте продуктивность матрицы коэффициентов прямых затрат.

в) Найдите матрицу коэффициентов полных затрат.

г) Определите объем валовая продукция отраслей.

д) Заполните схему межотраслевого баланса.

В соответствии с номером Вашего варианта ниже в таблице 1 выберите числовые значения для таблицы 2.

Таблица 1

Вариант	Для первой строки				Для второй строки				Для третьей строки			
№	a_{11}	a_{12}	a_{13}	$У_1$	a_{21}	a_{22}	a_{23}	$У_2$	a_{31}	a_{32}	a_{33}	$У_3$
1	0,1	0,2	0,1	200	0,2	0,1	0,0	150	0,0	0,2	0,1	250
2	0,0	0,1	0,2	180	0,1	0,2	0,1	200	0,2	0,1	0,2	200
3	0,2	0,1	0,2	150	0,0	0,1	0,2	180	0,1	0,0	0,1	100
4	0,1	0,0	0,1	100	0,1	0,0	0,2	300	0,2	0,1	0,0	160
5	0,2	0,3	0,0	120	0,3	0,1	0,2	250	0,1	0,0	0,3	180

Таблица 2

Отрасли	Коэффициенты прямых затрат a_{ij}			Конечный продукт Y
	1	2	3	
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	$У_1$
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	$У_2$
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	$У_3$

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

КТ – 2.

Тема 3.

Контрольное задание:

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
III	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

1) Сформулируйте оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.

2) Поясните нулевые значения переменных в оптимальном плане.

3) Проанализируйте использование ресурсов в оптимальном плане исходной задачи;

определите, как изменятся выручка и план выпуска продукции при увеличении запасов сырья I и II вида на 4 и 3 единицы соответственно и уменьшении на 3 единицы сырья III вида; оцените целесообразность включения в план изделий "Д" ценой 10 ед., на изготовление которого расходуется по две единицы каждого вида сырья.

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

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

6.1. Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Основы математического моделирования. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Социально-экономические системы методы их исследования
2.	Понятие модели и моделирования
3.	Понятие математической модели. Отличительные особенности и классификация
4.	Проблемы построения моделей социально-экономических процессов
5.	Основные этапы и характеристики математического моделирования социально-экономических процессов
6.	Классификация экономико-математических методов и моделей
7.	Рациональность и полезность как постулаты математического моделирования социально-экономических процессов

2. Задания комбинированного типа:

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это упрощённое представление реального объекта, процесса или системы с помощью математических понятий, формул, уравнений и зависимостей. Варианты ответов: а) Математическая модель		

	б) Физический эксперимент		
2.	Процесс создания математической модели включает этапы: постановка задачи, выделение существенных факторов, формализация, решение модели, _____ результатов и корректировка модели. Варианты ответов: а) Игнорирование б) Верификация и валидация		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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 букву выбранного варианта ответа (а)).

При аналитическом моделировании…

а) представляется функционирование системы во времени (поведение системы); учитываются такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, нелинейные характеристики элементов системы; многочисленные случайные воздействия;

б) отображается только функциональный аспект системы;

в) рассматривается объект как «чёрный ящик», имеющий ряд входов и выходов, моделируются связи между входами и выходами;

г) отображаются информационные процессы управления, что позволяет оценить поведение реального объекта;

д) моделируемая система задается в виде структурной схемы.

Уменьшение числа ресурсных ограничений в экономико-математической модели приводит

а) к пессимистическому решению;

б) к оптимистичному решению;

в) к нейтральному решению.

Математическая модель является вероятностной, если …

а) она учитывает случайный характер процессов в исследуемых объектах и системах;

б) информация и параметры являются непрерывными, а математические связи устойчивы;

в) она отображает поведение объекта исследования во времени;

г) между нею и объектом исследования существует полное поэлементное соответствие.

Модель - это

а) способность системы достигать предельных состояний;

б) требование, предъявляемое к целевой функции;

в) условный образ исследуемой системы;

г) система регулятивных принципов теоретической и практической деятельности человека.

Тема 2. Балансовые модели. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Балансовые модели. Модель межотраслевого баланса Леонтьева
2.	Балансовый метод. Линейная модель международной торговли
3.	Балансовый метод. Модель равновесных цен

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

Для заданной матрицы прямых затрат А и вектора конечной продукции

- проверить продуктивность матрицы А;
- найти матрицы полных и косвенных затрат (В и С);
- вектор валовой продукции отраслей Х;
- построить балансовую таблицу (объединить в одну позицию

амортизацию, оплату труда и чистый доход).

A			y
0,1	0,4	0,3	100
0,6	0,2	0,1	300
0	0,1	0,5	200

2. Задания комбинированного типа:

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это межотраслевая балансовая модель, которая описывает взаимосвязи между отраслями экономики через коэффициенты прямых затрат и позволяет анализировать производственные цепочки. Варианты ответов: а) Модель «затраты-выпуск» Леонтьева б) Модель Солоу		
2.	В модели «затраты-выпуск» матрица _____ показывает, какое количество продукции i-й отрасли необходимо для производства единицы продукции j-й отрасли. Варианты ответов: а) Коэффициентов прямых затрат (матрица А) б) Коэффициентов		

	полных затрат (матрица B)		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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 букву выбранного варианта ответа (а)).

Матрицы прямых производственных затрат балансовых моделей фирмы:

1) $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,7 \\ 0,3 & 0,5 \end{pmatrix}$;

2) $\begin{pmatrix} 3 & 2,1 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0,8 \end{pmatrix}$;

3) $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 \\ 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}$;

4) $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$

продуктивны:

а) а, б;

б) а, г;

в) в, г;

г) б, г.

Матрица прямых производственных затрат экономической системы из 2-ух отраслей

Отрасль	Потребление		Чистая продукция
	I	II	
I	60	100	140
II	90	140	20

равна:

а) $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,7 \\ 0,7 & 0,45 \end{pmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix} 0,5 & 0,4 \\ 0,3 & 0,56 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,4 & 0,56 \end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,36 & 0,56 \end{pmatrix}$.

Коэффициент прямых материальных затрат a_{ij} показывает какое количество

а) продукции i – той отрасли необходимо, если учитывать только прямые затраты для производства единицы продукции j – той отрасли;

б) продукции i – той отрасли необходимо для производства единицы конечной продукции j – той отрасли;

в) продукции i – той отрасли необходимо для производства продукции j – той отрасли;

г) продукции j – той отрасли для производства единицы продукции I – той отрасли.

Конечная продукция вычисляется по формуле:

а) $x_i = \sum_{j=1}^{n} (E - A)^{-1} y_j$;

б) $y = (E - A)X$;

в) $y_i = x_i - \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j$;

г) $x_{ij} = a_{ij} x_j$.

Тема 3. Оптимизационные модели. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Линейное программирование: графическая интерпретация
2.	Задачи линейного программирования: общая постановка задачи и математическая модель, правила построения двойственной задачи и ее экономический смысл
3.	Задача об ассортименте: постановка задачи и математическая модель
4.	Задача о смеси (рационе, рюкзаке): постановка задачи и математическая модель
5.	Транспортная задача: постановка задачи и математическая модель
6.	Алгоритм симплекс-метода

7.	Метод потенциалов решения транспортной задачи
8.	Модель потребительского выбора

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

В распоряжении фабрики имеется определенное количество ресурсов: рабочая сила, деньги, сырье, оборудование, производственные площади и т.п. Например, пусть это будут ресурсы трех видов: рабочая сила (80 чел./дней), сырье (480 кг) и оборудование (130 станков/час). Фабрика может выпускать ковры четырех видов. Информация о количестве единиц каждого ресурса, необходимых для производства одного ковра каждого вида, и доходах, получаемых предприятием от единицы каждого вида товаров, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Ресурсы	Норма расходов ресурсов на ед. изделия				Наличие ресурсов
	Ковер 1	Ковер 2	Ковер 3	Ковер 4	
Труд	7	2	2	6	80
Сырье	5	8	4	3	480
Оборудование	2	4	1	8	130
Цена ед. изделия (тыс. руб.)	3	4	3	1	

Требуется найти такой план выпуска продукции, при котором общая стоимость продукции будет максимальной.

2. Задания комбинированного типа:

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это математическая модель, предназначенная для нахождения наилучшего (оптимального) решения из множества допустимых вариантов, обычно путём максимизации или минимизации целевой		

	функции при заданных ограничениях. Варианты ответов: а) Оптимизационная модель б) Балансовая модель		
2.	_____ — это функция в оптимизационной модели, которая выражает критерий оптимальности (например, прибыль, затраты, время) и зависит от управляемых переменных. Варианты ответов: а) Целевая функция б) Функция ограничений		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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 букву выбранного варианта ответа (а)).

Если в задаче требуется найти максимум прибыли от производства нескольких видов продукции при ограниченных ресурсах (сырьё, время оборудования), то такая задача является классическим примером задачи:

а) Динамического программирования;

б) Линейного программирования (при условии линейности целевой функции и ограничений);

в) Имитационного моделирования;

г) Теории игр.

Допустимое решение оптимизационной задачи — это такое решение, которое:

а) Даёт максимальное значение целевой функции;

б) Удовлетворяет всем заданным ограничениям модели;

в) Всегда единственно;

г) Легко найти без вычислений.

Если целевая функция или ограничения модели являются нелинейными, то такая задача относится к классу:

а) Линейного программирования;

б) Нелинейного программирования;

в) Целочисленного программирования;

г) Сетевого моделирования.

Тест 2.

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать несколько правильных ответов.

Записать только буквы выбранного варианта ответа.

Какие из перечисленных этапов являются необходимыми для построения и решения оптимизационной модели?

а) Формализация задачи: определение переменных, целевой функции и ограничений;

б) Выбор и применение соответствующего математического метода решения (симплекс-метод, градиентный спуск и т.д.);

в) Анализ полученного решения, проверка его адекватности и чувствительности;

г) Обязательное проведение натурного эксперимента;

д) Игнорирование ограничений для упрощения.

Какие из следующих экономико-математических моделей являются оптимизационными?

а) Транспортная задача (минимизация стоимости перевозок);

б) Модель равновесия на рынке (спрос и предложение);

в) Задача о назначениях (минимизация затрат при распределении работ);

г) Модель парной регрессии для прогноза спроса;

д) Задача оптимального раскроя материалов (минимизация отходов).

Тема 4. Эконометрические модели. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Эконометрические модели: парная и множественная регрессия
2.	Оценка качества эконометрических моделей
3.	Методы моделирования и прогнозирования в эконометрике

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

По данным 14 наблюдений (см. табл.) постройте модель парной линейной регрессии зависимости расходов на продовольственные товары на душу населения (тыс.руб.) от денежных доходов на душу населения (млн.руб.). Оцените качество построенной модели рассчитайте прогноз расходов на продовольственные товары, если денежные доходы составляют 130% от их максимального значения.

№ п.п.	Расходы на продовольственные товары на душу населения, тыс. руб.	Денежные доходы на душу населения, млн. руб.
i	y	x
1	301,5	6,3
2	284,3	7,3
3	243,1	5,1
4	312,3	6,4
5	329,1	9,4
6	315,8	8,8
7	281,7	7,1
8	282,3	6

9	201,5	4,3
10	367,6	9,8
11	300	7,3
12	312,6	7,6
13	328,4	8,3
14	348,3	9,2

2. Задания комбинированного типа:

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это научная дисциплина, изучающая количественные взаимосвязи экономических показателей с использованием методов математической статистики и экономической теории. Варианты ответов: а) Эконометрика б) Бухгалтерский учёт		
2.	_____ — это эконометрическая модель, описывающая зависимость одной переменной (результативного признака) от одного объясняющего фактора. Варианты ответов: а) Парная линейная регрессия б) Множественная регрессия		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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 букву выбранного варианта ответа (а)).

Эконометрическая модель — это:

а) Детерминированная модель, описывающая точные функциональные связи между экономическими показателями;

б) Вероятностно-статистическая модель, описывающая взаимосвязи экономических переменных на основе реальных статистических данных с учётом случайных факторов;

в) Модель, построенная исключительно на экспертных оценках;

г) Любая математическая формула в экономике.

Какой метод является основным для оценивания параметров классической линейной регрессионной модели?

а) Симплекс-метод;

б) Метод наименьших квадратов;

в) Метод ветвей и границ;

г) Градиентный спуск.

Коэффициент детерминации R^2 показывает:

а) Значимость каждого коэффициента регрессии;

б) Долю дисперсии зависимой переменной, объяснённую включёнными в модель факторами;

в) Абсолютную величину ошибки прогноза;

г) Наличие автокорреляции в остатках.

Что означает термин «гетероскедастичность» в регрессионном анализе?

а) Непостоянство дисперсии случайной ошибки модели (зависимость дисперсии от значений факторов);

б) Наличие корреляции между факторами;

в) Наличие корреляции между последовательными значениями ошибки;

г) Отсутствие нормального распределения ошибок.

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 обучающийся 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 присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
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. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к

докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

Работа с литературными источниками.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебное пособие / Е. А. Сырцова, Р. В. Гордеев, Е. В. Зандер [и др.]. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-4552-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?pid=2086843.

2. Двойцова, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебное пособие / И. Н. Двойцова. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?pid=1880647.

8.2. Дополнительная литература

7.2. Дополнительная литература

1. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04653-3. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/469772

2. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 7-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 343 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3916-3. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/425228

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Распоряжение Правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р «О концепции развития математического образования в Российской Федерации» //Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148

2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

3. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями).

4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.

5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

6. Приказ от 12 декабря 2024 года N 02-2531 "Об утверждении Положения о единой балльно-рейтинговой системе оценивания успеваемости студентов Академии и ее использовании при поведении текущей и промежуточной аттестации"

8.4. Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/

2. Интернет-ресурсы органов государственного, регионального и муниципального управления (www.gosuslugi.ru, www.gu.nnov.ru, www.kremlin.ru)

3. Свободная энциклопедия - Википедия http://ru.wikipedia.org/

4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/

5. Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации http://www.duma.gov.ru/

7. Официальный сайт Правительства Российской Федерации http://government.ru/

8. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru

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

Материально-техническая база

Перечень материально-технического обеспечения:

1. Учебные аудитории, оборудованные для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, коллоквиумов, мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе мультимедийным оборудованием для демонстрации электронных презентаций и аудио- и видеоматериалов;
2. Компьютерные классы для выполнения групповых тестовых и иных заданий, а также для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой и обеспечением доступа к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
3. Специализированные аудитории и лаборатории;
4. Библиотека с обеспечением печатными изданиями или электронно-библиотечная система обеспечивающая доступ к электронным изданиям (электронная библиотека);
5. Читальный зал;
6. Технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV и др.

Информационные технологии, программное обеспечение:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется информационные технологии и программное обеспечение:

1. Современная операционная система.
2. Kaspersky Endpoint Security (или аналог).
3. Средство просмотра файлов формата pdf.
4. Современные офисные средства (текстовые и табличные редакторы, средства работы с презентационными материалами и т.д.).
5. Архиватор 7-Zip.
6. Система дистанционного обучения.
7. Автоматизированная библиотечная система.

8. СУБД PostgreSQL.
9. Lucidchart.
10. Eclipse
11. Система ADVANTA для управления проектами.

Информационные справочные системы:

1. https://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART»
2. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
3. https://znanium.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
4. https://www.ibooks.ru/ - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «ibooks.ru»
5. http://www.consultant.ru/ - Справочно-правовая система «Консультант».
6. http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система «Гарант».