Лебедева Екатерина Александровна
Подписано цифровой подписью: Лебедева Екатерина Александровна
Дата: 2026.06.23 11:40:59 +03'00'

Приложение 4

к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

(индекс и наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

09.04.03 Прикладная информатика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении
(наименование образовательной программы)

очная, заочная
(форма обучения)

Год набора – 2026

Нижний Новгород, 2026 г.

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Глебова Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент, Заведующий кафедрой математического моделирования в экономике и управлении

Заведующий кафедрой:

Глебова Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент, Заведующий кафедрой математического моделирования в экономике и управлении

РПД Б1.О.03 Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений одобрена на заседании кафедры математического моделирования в экономике и управлении управлении Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС

Протокол №7 от 12.02.2026

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

Дисциплина Б1.О.03 Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ/ и реквизиты ПС	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
-	**ОПК-1**	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	ИОПК-1.1	Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и междисциплинарном контексте	ИОПК-1.1 З-1 **Знает** базовые вопросы, проблемы, тенденции развития, научные и прикладные достижения математических, естественнонаучных, социально-экономических наук ИОПК-1.1 З-2 **Знает** способы самостоятельного приобретения и применения знаний для решения нестандартных задач. ИОПК-1.1 У-1 **Умеет Применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы п**ри решении поставленных задач. ИОПК-1.1 У-2 **Умеет Решать нестандартные профессиональные задачи,** в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.
			ИОПК-1.2	Демонстрирует практические навыки теоретического экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в	ИОПК-1.2 З-1 **Знает** базовые вопросы, проблемы, тенденции развития математических, естественнонаучных, социально-экономических наук, которые используются для анализа предметной области и разработки новых методов решения

ОТФ/ТФ/ и реквизиты ПС	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
				новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	профессиональных задач. ИОПК-1.2 У-1 **Умеет Решать нестандартные профессиональные задачи** в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ИОПК-1.2 У-2 **Умеет применять методы** математического анализа и моделирования для решения задач. Например, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем, законы физики в шаблонных задачах. ИОПК-1.2 У-3 **Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования** объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
	ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	ИОПК-4.1	Применяет практике новые научные принципы и методы исследований	ИОПК-4.1 З-1 **Знает** теоретические основы научных принципов и методов исследований. Например, знания о способах и методах дедуктивного и индуктивного мышления, методах обработки и передачи информации посредством современных компьютерных технологий. ИОПК-4.1 З-2 **Знает** способы представления результатов научной деятельности, их публикации, закрепления авторства и приоритета. ИОПК-4.1 З-3 **Знает** методы теории систем и системного анализа, технику системного описания экономического анализа, методы проведения сложных

ОТФ/ТФ/ и реквизиты ПС	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
					экспертиз для исследования структуры систем и анализа информационных ресурсов. ИОПК-4.1 У-1 **Умеет** выделять теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании. ИОПК-4.1 У-2 **Умеет** применять существующие методы искусственного интеллекта для исследования и решения научных и прикладных задач.
	ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИОПК-5.1	Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ИОПК-5.1 З-1 **Знает** современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.1 З-2 **Знает** возможности языков и инструментальных средств проектирования и реализации системного и прикладного программного обеспечения в области управления информационными ресурсами и информационных систем. ИОПК-5.1 З-3 **Знает** нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) в области применения и разработки информационных систем и программного обеспечения. ИОПК-5.1 У-1 **Умеет** модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ИОПК-5.1 У-2 **Умеет** применять современные инструментальные, технологические и методические средства проектирования программно-аппаратного обеспечения

ОТФ/ТФ/ и реквизиты ПС	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
					информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.1 У-3 **Умеет** использовать современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства на всех этапах жизненного цикла программных систем.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (1 з.е. = 36/27 часов), 216 академических часа.

По очной форме обучения: количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем составляет 71 час, из них, лекции - 16 часов, практические занятия – 40 часов, контактная работа на аттестацию в период промежуточной аттестации – 13 часов, консультации перед экзаменом – 2 часа. Самостоятельная работа составляет – 127 часов, самостоятельная работа на подготовку к экзамену – 18 часов.

По заочной форме обучения: количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем составляет 22 часа, из них, лекции – 8 часов, практические занятия – 14 часов. Самостоятельная работа составляет 185 часов. Контроль – 9 часов.

Дисциплина Б1.О.03 Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений является дисциплиной обязательной части. В соответствии с учебным планом изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах (очная форма обучения), на 1 курсе сессии 3-4 (заочная форма обучения). Освоение дисциплины опирается на необходимый объем теоретических знаний и практических навыков в области математики.

Данная дисциплина является опорой для освоения следующих дисциплин, практик, НИР:

Б2.В.02(П) Научно-исследовательская работа

Б1.В.01.02 Разработка баз знаний и экспертных систем

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная 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	Кат тэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1	Основные понятия теории принятия решений	53	4			4								45	Опрос, тест
Тема 2	Модели и методы принятия решений в	82	8			32								42	Опрос, тест, практические задания

	различных условиях													
Тема 3	Имитационное моделирование в принятии управленческих решений	48	4			4							40	Компьютерные симуляции
Промежуточная аттестация		33							2	13		18		Зачет, Экзамен
Итого		216	16			40			2	13		18	127	

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	Кат тэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1	Основные понятия теории принятия	49	2			2								45	Опрос, тест

	решений													
Тема 2	Модели и методы принятия решений в различных условиях	114	4			10							100	Опрос, тест, практические задания
Тема 3	Имитационное моделирование в принятии управленческих решений	44	2			2							40	Компьютерные симуляции
Промежуточная аттестация		9								9				Экзамен
Итого		216	8			14				9			185	

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. Основные понятия теории принятия решений. ИОПК-1.1

Процесс принятия решения, его участники и этапы. Исследование операций как комплексное научно-прикладное направление поддержки принятия решения. Понятия операции, оперирующей стороны, активных средств проведения операции, действующих факторов операции, решения, альтернативных планов, цели, критерия эффективности. Примеры операций в экономических системах. Типы задач исследования операций. Этапы процесса принятия решений.

Тема 2. Модели и методы принятия решений в различных условиях. ИОПК-1.2, ИОПК-4.1

Место принятия решений в управленческом процессе. Общая постановка задачи принятия решений. Характеристика методов принятия решений. Решение задач векторной оптимизации. Принятие управленческих решений в условиях многокритериальности. Метод приоритетов. Метод уступок. Методы комплексных оценок. Особенности диагностики ситуации неопределенности и ситуации риска. Принятие решений для слабоструктурированных проблем

Моделирование рисковых ситуаций. Элементы теории игр в задачах моделирования экономических ситуаций. Определение верхней и нижней цены игры. Седловая точка игры.

Решение игр в смешанных стратегиях. Игры с «природой». Применение игр с «природой» в экономике и управлении. Кооперативные игры. Позиционные игры. Коллективный выбор. Математическая модель нахождения компромиссного решения. Определение оптимального объема выпуска продукции при многокритериальных экономических показателях.

Тема 3. Имитационное моделирование в принятии управленческих решений. ИОПК-5.1

Имитационное и визуальное компьютерное моделирование в принятии управленческих решений. Эвристическое программирование и компьютерное моделирование в принятии управленческих решений

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.03 Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений 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 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 правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 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	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

		Г).	
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. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
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.О.03 Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Опрос, тесты, практические задания, компьютерные симуляции.

Задания к контрольным точкам:

Тест

Контрольная работа №1

Контрольная работа №2

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

Тема 1. Основные понятия теории принятия решений. ИОПК-1.1

Подготовка к практическому занятию:

– внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомиться с учебными материалами, включая электронные в соответствии с предложенным списком литературы в рабочей программе учебной дисциплины;

– подготовить развернутые ответы на вопросы для проведения опроса по теме практического занятия;

– понять, что осталось неясными и постараться получить на них ответ заранее;

– готовиться к практическому занятию можно как индивидуально, так и в составе малой группы.

Вопросы к практическому занятию для проведения опроса:

1. Что означает термин «принятие решений» в контексте данной теории?
2. Что такое «проблемная ситуация» в теории принятия решений?
3. Дайте определение критерия выбора.
4. Что такое ограничения в задаче принятия решения?
5. Что означает понятие «допустимое решение»? Чем оно отличается от «оптимального решения»?

Примерные тестовые задания:

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один или несколько верный(ых) ответ(ов).

Записать только букву(ы) выбранного(ых) варианта(ов) ответа(ов).

1. **Что такое «альтернативы» в теории принятия решений?**
   а) Критерии оценки решений;
   б) Возможные варианты действий на выбор;
   в) Последствия принятого решения;
   г) Ограничения задачи.

2. **Что означает понятие «неопределённость» в теории принятия решений?**

   а) Чёткое понимание всех последствий выбора;
   б) Наличие полной информации о ситуации;

в) Неполнота или неточность информации о возможных исходах;
г) Гарантированный результат при любом выборе.

3. **Что такое «ограничения» в задаче принятия решения?**

а) Дополнительные возможности для выбора;
б) Правила, сужающие область допустимых решений;
в) Методы анализа альтернатив;
г) Способы оценки полезности.

4. **Какой этап следует после идентификации проблемы в рациональном процессе принятия решения?**

а) Реализация решения;
б) Постановка цели и критериев оценки;
в) Мониторинг результатов;
г) Сбор обратной связи.

5. **Какой фактор относится к психологическим аспектам принятия решений?**

а) Отношение к риску;
б) Бюджетные ограничения;
в) Законодательные нормы;
г) Технические возможности.

6. **Что завершает цикл принятия решения?**

а) Выбор альтернативы;
б) Оценка результатов и корректировка при необходимости;
в) Постановка новой цели;
г) Формирование множества альтернатив.

Тема 2. Модели и методы принятия решений в различных условиях. ИОПК-1.2, ИОПК-4.1

Подготовка к практическому занятию:

– внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомиться с учебными материалами, включая электронные в соответствии с предложенным списком литературы в рабочей программе учебной дисциплины;

– подготовить развернутые ответы на вопросы для проведения опроса по теме практического занятия;

– понять, что осталось неясными и постараться получить на них ответ заранее;

– готовиться к практическому занятию можно как индивидуально, так и в составе малой группы.

Вопросы к практическому занятию для проведения опроса:

1. Общая постановка задачи принятия решений.
2. Классификация методов принятия решений.
3. Принятие управленческих решений в условиях многокритериальности.
4. Моделирование рисковых ситуаций.
5. Основные понятия теории игр
6. Определение верхней и нижней цены игры. Седловая точка игры.
7. Решение игр в смешанных стратегиях.
8. Игры с «природой».
9. Кооперативные игры.
10. Позиционные игры.

Примерные тестовые задания:
Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается один или несколько предложенных вариантов.
Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
Выбрать один или несколько верный(ых) ответ(ов).
Записать только букву(ы) выбранного(ых) варианта(ов) ответа(ов).

1. Ситуация называется конфликтной, если…

а) эффективность принимаемого одной стороной решения не зависит от действий другой стороны;

б) эффективность принимаемого одной стороной решения является постоянной величиной;

в) эффективность принимаемого одной стороной решения является статистически независимой величиной;

г) эффективность принимаемого одной стороной решения зависит от действий другой стороны.

2. Теория игр …..

а) математическая теория конфликтных ситуаций

б) математическая теория исследования функций;

в) математическая теория линейных преобразований;

г) математическая теория дифференциальных уравнений.

3. Игрой называется:

а) математическая модель реальной ситуации;

б) математическая модель ситуации распределения функций;

в) математическая модель реальной конфликтной ситуации

г) математическая модель ситуации делегирования полномочий.

4. Игра может быть

а) парной;

б) симптоматичной;

в) без правил;

г) креативной.

5. Стратегией игрока называется…

а) динамика развития инфраструктуры;

б) совокупность правил, определяющих поведение игрока при каждом личном ходе;

в) совокупность правил, определяющих поведение игрока при изменении

внутренней ситуации;

г) совокупность правил, определяющих поведение игрока при изменении внешней ситуации.

6. Стратегия игрока называется оптимальной …

а) если она обеспечивает этому игроку при многократном повторении игры неотрицательный средний выигрыш;

б) если она обеспечивает этому игроку при многократном повторении игры средний выигрыш не более заданного значения;

в) если она обеспечивает этому игроку при многократном повторении игры максимально возможный средний выигрыш;

г) если она обеспечивает этому игроку при однократном повторении игры минимально возможный средний выигрыш;

7. В качестве критериев принятия оптимальных решений в условиях игры с природой могут быть использованы: (выбрать несколько вариантов)

а) Критерий Вальда;

б) Критерий максимума прибыли;

в) Критерий минимума затрат;

г) Критерий Сэвиджа

д) Критерий Гурвица.

8. Что такое «вес критерия» в многокритериальном выборе?

а) Физический вес объекта;

б) Числовая характеристика важности критерия относительно других;

в) Количество критериев в задаче;

г) Результат оценки альтернативы.

9. Если одна альтернатива превосходит другую хотя бы по одному критерию и не хуже по всем остальным, то она называется:

а) Доминируемой;

б) Доминирующей;

в) Нейтральной;

г)Оптимальной.

Примерные практические задания:

Задание 1

Найти решение методом приоритетов. В качестве приоритетного выбрать первый критерий

$$f_1 = 3x_1 + 2x_2 \to max$$

$$f_2 = 3x_1 + 5x_2 \to max$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \le 36 \\ 3x_1 + 2x_2 \le 28 \\ 5x_1 - x_2 \le 25 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Задание 2

Найти решение задачи методом свертки, считая критерии равнозначными с весовыми коэффициентами 0.5

$$f_1 = x_1 + 3x_2 \to max$$

$$f_2 = 2x_1 + x_2 \to max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \ge -3 \\ x_1 + x_2 \le 10 \\ 0 \le x_1 \le 8 \\ 0 \le x_2 \le 5 \end{cases}$$

Задание 3

Намечается крупномасштабное производство легковых автомобилей. Имеются четыре варианта проекта автомобиля Rj. Определена экономическая эффективность Vji каждого проекта в зависимости от рентабельности производства. По истечении трех сроков Si рассматриваются как некоторые состояния среды (природы). Значения экономической эффективности для различных проектов и состояний природы приведены в следующей табл.

Проекты	Состояние природы		
	S1	S2	S3

R1	20	25	15
R2	25	24	10
R3	15	28	12
R4	9	30	20

Требуется выбрать лучший проект легкового автомобиля для производства, используя критерии Байеса относительно выигрышей, Лапласа и Гурвица. $q_1 = 0.2\ q_2 = 0.3\ , q_3 = 0.5$. Коэффициент оптимизма 0.5 (для критерия Гурвица). Сравнить решения и сделать выводы.

Тема 3. Имитационное моделирование в принятии управленческих решений. ИОПК-5.1

Подготовка к практическому занятию:

– внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомиться с учебными материалами, включая электронные в соответствии с предложенным списком литературы в рабочей программе учебной дисциплины;

– подготовить развернутые ответы на вопросы для проведения опроса по теме практического занятия;

– понять, что осталось неясными и постараться получить на них ответ заранее;

– готовиться к практическому занятию можно как индивидуально, так и в составе малой группы.

Задания для компьютерных симуляций с использованием системы имитационного моделирования ANYLOGIC

Для выработки навыков моделирования магистранты выполняют компьютерные симуляции с использованием системы имитационного моделирования ANYLOGIC.

1. Очередь в трамвпункт поликлиники пополняется пациентами, которые приходят с интенсивностью, зависящей от времени суток

Начальное время	**Значение интенсивности (чел./час)**
0.00	2
6.00	4
7.00	10
9.00	20
11.00	10

17.00	4
19.00	3
22.00	10

Время обслуживания пациента зависит от вида травмы, а также от того, является ли данное обращение к травматологу первым. Минимальное время приема пациента 3 минуты, максимальное - 15 минут. В среднем же каждый пациент проводит на приеме 10 минут. Время ожиданием пациента своей очереди составляет от 1 до 5 часов, после чего пациент принимает решение обратиться в частную клинику.

- Построить имитационную модель данной системы.
- Рассчитать статистики средней длины очереди и средней загрузки травматолога.
- Рассчитать характеристики среднего времени нахождения в очереди, среднего времени приема и среднего времени пребывания пациента в системе до выхода из кабинета травматолога.
- На основании эксперимента оптимизации определить, при каком максимальном времени приема пациента, относительная пропускная способность составит не менее 95% пациентов.
- Заменив элементы queue и delay элементами service и resurse, решить задачу о минимальном количестве травматологов, необходимых для приема не менее, чем 99% клиентов при первоначальном потоке заявок.
- Построить 2D и 3D анимацию работы системы.

2. Автобус движется по городскому маршруту со всеми остановками. Время работы автобуса с 5.30 до 22.10. Интенсивность потока пассажиров зависит от времени суток

Начальное время	**Значение интенсивности (чел./мин)**
5.30	1,5
6.00	3,0
7.00	5,0
8.00	6,5
9.30	3,0
10.00	0,5
11.00	1,2
13.00	4,0
14.30	3,5
16.00	4

17.00	5,5
18.00	6,5
19.30	2,5
20.00	4

Кондуктор тратит на продажу билета очередному пассажиру от 4 секунд до 4 минут (когда нужно отсчитать сдачу с 5 тысяч рублей мелочью). Наиболее вероятное время продажи билета, учитывая время перемещения кондуктора по автобусу до пассажира, составляет 15 секунд. Пассажир тратит на проезд в автобусе от 5 до 75 минут. Максимальная вместимость автобуса 117 пассажиров. Предполагается, что скорость передвижения автобуса для расчетов в данной модели в течение суток не меняется.

- Построить имитационную модель данной системы.
- Рассчитать статистики средней длины очереди за билетом и средней занятости кондуктора.
- Рассчитать характеристики среднего времени нахождения в очереди за билетом, среднего времени приема и среднего времени пребывания пассажира в системе до выхода из автобуса.
- На основании эксперимента оптимизации определить, при каком максимальном времени продажи билета, относительная пропускная способность составит не менее 95% пациентов.
- Заменив элементы queue и delay элементами service и resurse, решить задачу о максимальной вместимости автобуса, в котором не менее, чем 99% пассажиров приобретут билет.
- Построить 2D и 3D анимацию работы системы.

3. Частный инвестор рассматривает проект строительства нового моста через реку, затраты на строительство которого он намерен возвратить за счет платного проезда по этому мосту. С этой целью на каждой стороне моста устанавливается один пропускной пункт, взимающий плату за проезд. Одновременно через пропускной пункт может проехать лишь один автомобиль. Интервал времени между двумя автомобилями, подъезжающими друг за другом к пропускному пункту, является случайной величиной, распределенной по экспоненциальному закону со средним временем 15 секунд.

Для оплаты проезда водитель должен опустить жетон в автомат, открывающий шлагбаум, или использовать для этого набор разменных монет на сумму 100 рублей. Время, которое требуется для этой операции, а также для проезда автомобиля через пропускной пункт составляет от 5 до 45 секунд с модальным значением 15 секунд. Очередь на пропускной пункт не

ограничена. Время ожидания в очереди распределено по равномерному закону в интервале от 10 до 30 минут.

- Построить имитационную модель данной системы в течение суток.
- Рассчитать статистики средней длины очереди и средней загрузки пропускного пункта.
- Рассчитать характеристики среднего времени нахождения в очереди, среднего времени обслуживания и среднего времени пребывания клиента в системе до проезда через пропускной пункт.
- На основании эксперимента оптимизации определить, при каком максимальном времени обслуживания на пропускном пункте, относительная пропускная способность моста составит не менее 95% автомобилей.
- На основании эксперимента варьирования параметров исследовать, возможно ли ограничение длины очереди для повышения относительной пропускной способности пропускного пункта. Рассмотреть интервал ограничения очереди от 30 до 150 автомобилей.
- Заменив элементы queue и delay элементами service и resurse, решить задачу о минимальном количестве пропускных пунктов, необходимых для проезда по мосту не менее, чем 99% автомобилей при первоначальном потоке заявок.

4. Пассажирское предприятие располагает 50 автобусами. Вероятность поломки автобуса в течение месяца p=0,05. Учитывать, что интенсивность поломки автобуса рассчитывается по формуле $1-(1-p)^t$, где t - возраст автобуса с момента начала эксплуатации. Средняя стоимость ремонта одного автобуса составляет 650 тыс. руб. Среднее время ремонта автобуса 4 месяца. Стоимость нового автобуса - 4 млн. руб. Через каждые N месяцев предприятие принимает решение заменить все автобусы новыми. За месяц до замены старые автобусы выводятся из эксплуатации, для чего обязанности перевозчика временно переводятся на другое транспортное предприятие. Используя язык агентного моделирования определить оптимальный период замены автобусов N, если предприятие планирует эксплуатацию автобусов данного типа в течение ближайших 15 лет.

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	0,1	10
КТ 2	100	0,2	20
КТ 3	100	0,3	30
Итого:	-	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 1.

Тестовые задания с инструкцией по выполнению:

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать правильные ответы.

Записать только буквы выбранных вариантов ответа.

1. **Что такое ЛПР в теории принятия решений?**
   а) Логическая программа решений;
   б) Лицо, принимающее решения;
   в) Линейный процесс распределения;
   г) Локальная процедура реализации.
2. **Что означает термин «альтернатива» в теории принятия решений?**
   а) Лучший вариант решения;
   б) Возможный вариант действий;

в) Окончательное решение;
г) Метод принятия решений.

3. Детерминированная задача принятия решений предполагает:

а) Полную неопределённость условий;
б) Наличие случайных факторов;
в) Известные и определённые условия;
г) Отсутствие информации о последствиях.

4. Расставьте этапы процесса принятия решений в правильном порядке:

1. Реализация решения.
2. Формулировка цели.
3. Оценка альтернатив.
4. Выбор альтернативы.
5. Выявление альтернатив.

5. Что такое нормализация критериев в многокритериальном выборе?

а) Приведение критериев к единой шкале измерения;
б) Увеличение количества критериев;
в) Удаление наименее важных критериев;
г) Усреднение критериев.

Критерии оценивания тестовых заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия	
85-100	Свыше 80% правильных ответов.	Обучающийся демонстрирует глубокое познание в освоенном материале.
65-84	Свыше 70% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок.
55-64	Свыше 50% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.
0-54	Менее 50% правильных ответов.	Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня.

КТ – 2.
Тема 2.

Задания контрольной работы 1:

Задание 1

Выбрать 3 предприятия, данные о деятельности, которых можно найти в открытых источниках. Определить 7 критериев оценки деятельности предприятия и найти информацию по значениям этих критериев. Проведите комплексную оценку предприятия по показателям деятельности: методом сумм; методом балльной оценки, методом расстояний. Сопоставьте результаты.

Задание 2

Применить метод анализа иерархий для решения задачи выбора наилучшего варианта какого-либо программного продукта или информационной системы.

1. процесс принятия решений представить в виде иерархической структуры;
2. составить таблицы экспертных оценок;
3. вычислить интегральный показатель для сравниваемых альтернатив;
4. выбрать наилучшую альтернативу.

КТ – 3.
Тема 3.

Задания контрольной работы 2:

Задание 1

Экономическая система региона представлена предприятиями, которые могут находиться в трех состояниях: новые, зрелые и старые. Каждый тип предприятия может банкротиться. Ежедневно в регионе создается 10 новых предприятий. В зрелое состояние предприятие переходит в среднем через 10 лет. Зрелое предприятие становится старым еще через 15 лет. В среднем каждый день банкротится около 1 процента новых предприятий, 0,25% зрелых и 0,5% старых. Построить имитационную модель экономической системы на языке системной динамики. По временному графику проследить динамику изменения численности предприятий. При помощи параметра и элемента управления (бегунок) установить управление числом создаваемых новых предприятий (от 5 до 20). Проследить динамику изменения количества предприятий при условии, что ежедневно создается 5, 10 и 15, и 20 предприятий. Какая система будет долговечнее.

Начальные условия: Вариант 1.

Число новых предприятий -100 Число «зрелых» предприятий – 2000 Число старых предприятий – 2500 Вариант 2

Число новых предприятий -1000 Число «зрелых» предприятий – 2000 Число старых предприятий – 250 Вариант 3

Число новых предприятий -1000 Число «зрелых» предприятий – 200 Число старых предприятий – 2500

Критерии оценивания контрольной работы:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Задания контрольной работы выполнены обучающимся без существенных ошибок и в полном объеме, представлены достаточно полные выводы по результатам проведенного исследования.
65-84	Обучающимся в целом выполнены задания контрольной работы, имеются отдельные неточности/погрешности в вычислениях или недостаточно полные выводы по результатам проведенного исследования, не содержащие существенных ошибок.
55-64	Обучающимся задания контрольной работы выполнены не в полном объеме или допущены существенные ошибки при выполнении заданий, отсутствуют выводы или недостаточно полные выводы по результатам проведенного исследования.
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство заданий контрольной работы, более 50% заданий не выполнено или выполнено не верно.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения заданий контрольных работ обучающемуся разрешается выполнение заданий в табличном редакторе, использование математико-статистических таблиц, компьютера, калькулятора.

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

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Основные понятия теории принятия решений. ИОПК-1.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1	Что подразумевается под «целью» в процессе принятия решений?
2	В чём заключается суть метода анализа иерархий (МАИ)?
3	Критерий принятия решений в играх с «природой»: Байеса (максимального математического ожидания).
4	Что такое игра с непрерывными стратегиями в теории игр?

1.2. Контрольное задание:

Задание 1. Владелец небольшого магазина в начале каждого рабочего дня закупает для реализации некий скоропортящийся продукт по цене *50* рублей за единицу. Цена реализации этого продукта – *90* рублей за единицу. Из наблюдений известно, что спрос на этот продукт за день может быть равен 1, 2, 3 или 4 единицы. Если продукт за день не продан, то в конце дня его всегда покупают по цене *30* рублей за единицу

Требуется:

- Определить участников конфликта;
- Определить стратегии каждой из сторон;
- Определить размерность платежной матрицы;
- Составить математическую модель задачи как модель матричной игры.

2. Задания комбинированного типа

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	**Какой метод использует попарные сравнения альтернатив?** а) Метод Дельфи; б) Метод анализа иерархий (МАИ);		

	в) Метод сценариев; г) Мозговой штурм.		
2.	**Что такое критерий принятия решений?** а) Список возможных альтернатив; б) Правило оценки и выбора альтернатив; в) Процесс сбора информации; г) Способ реализации решения.		

3. Задания закрытого типа

3.1. Тестовые задания

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.

1. Что такое ограничение в задаче принятия решений?
а) Желаемый результат;
б) Условие, которое должно быть выполнено;
в) Способ оценки альтернатив;
г) Окончательное решение
2. Что происходит на этапе оценки альтернатив?
а) Выбор окончательного решения;
б) Сравнение вариантов по установленным критериям;
в) Реализация выбранного варианта;
г) Постановка новых целей.
3. Что включает этап реализации решения?
а) Только принятие решения;
б) Распределение задач, ресурсов и доведение решения до исполнителей;
в) Только контроль результатов;
г) Пересмотр критериев оценки.
4. Зачем нужен этап контроля и оценки результатов?
а) Чтобы наказать виновных в ошибках;
б) Чтобы выявить отклонения и внести корректировки;
в) Для составления отчётов для вышестоящего руководства;
г) Чтобы начать новый цикл принятия решений.

Тема 2. Модели и методы принятия решений в различных условиях. ИОПК-1.2, ИОПК-4.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1	Что такое модель принятия решений?
2	В чём суть построения «дерева решений»?
3	Что означает коэффициент оптимизма в критерии Гурвица?

1.2. Контрольное задание:

Фирмы А и В производят однородный товар, который могут сбыть на одном из двух рынков. Фирма В является более состоятельной. Фирмы выбирают для борьбы один из рынков независимо друг от друга. Если фирмы выберут один и тот же рынок, то в конкурентной борьбе фирма А потерпит поражение. Если фирмы выберут разные рынки, то фирма А, не встречая противодействия, захватит выбранный рынок. Пусть платежные матрицы игроков имеют вид:

$$A = \begin{pmatrix} -10 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Определить параметры равновесной ситуации.

2. Задания комбинированного типа

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	**Какой метод применяется для принятия решений в условиях полной определённости?** а) Критерий Вальда; б) Линейное программирование; в) Метод Дельфи; г) Критерий Сэвиджа.		
2.	**В чём особенность критерия Лапласа?** а) Предполагает равные вероятности всех исходов при недостатке информации; б) Ориентирован на самый пессимистичный сценарий; в) Использует коэффициент		

	оптимизма; г) Учитывает только финансовые показатели.		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания

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.

1. Что представляет собой дерево решений?

а) Графическую схему этапов производства;

б) Визуализацию последовательности решений и их возможных исходов;

в) Структуру организации;

г) Диаграмму причинно-следственных связей.

2. В чём заключается суть метода анализа иерархий (МАИ)?

а) В построении иерархии целей и критериев с попарными сравнениями;

б) В случайном выборе альтернатив;

в) В использовании только количественных критериев;

г) В принятии решений на основе интуиции.

3. Что является ключевым преимуществом систем поддержки принятия решений (СППР)?

а) Полная автоматизация принятия решений;

б) Помощь в анализе данных и визуализации альтернатив;

в) Исключение человеческого фактора;

г) Гарантированное принятие оптимального решения.

Тема 3. Имитационное моделирование в принятии управленческих решений. ИОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1	Раскройте сущность моделей системной динамики. Каковы основные понятия и подходы этого направления имитационного моделирования?
2	Охарактеризуйте теорию систем массового обслуживания (СМО) и ее применение в экономике и управлении. Что понимается под марковскими процессами и потоками событий?
3	Опишите классификацию систем массового обслуживания. Назовите

	основные характеристики и параметры работы СМО.
4	Охарактеризуйте возможности использования программной среды ANYLOGIC для реализации различных типов имитационных моделей (системной динамики, СМО, агентного моделирования).

1.2. Контрольное задание:

Сформулируйте задачу для имитационного моделирования в виде системы массового обслуживания (например, работа банковского отделения с несколькими окнами, обслуживание клиентов в МФЦ, работа колл-центра). Опишите входящий поток, каналы обслуживания, очередь и правила постановки в очередь. Предложите, какие показатели эффективности работы этой системы можно получить в результате имитационного эксперимента.

2. Задания комбинированного типа

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Для моделирования каких систем наиболее адекватен аппарат систем массового обслуживания? А) Динамика численности популяции Б) Работа аэропорта (взлет-посадка, регистрация пассажиров) В) Экономический рост страны Г) Распространение слухов в социальной сети		
2.	Почему для анализа работы сложной системы часто применяют имитационное моделирование, а не аналитические методы? А) Имитационное моделирование проще Б) Аналитические методы существуют только для очень простых систем; для реальных,		

	сложных систем часто невозможно получить аналитическое решение В) Имитационное моделирование точнее Г) Аналитические методы не используют компьютеры		

3.Задания закрытого типа.

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.

3.1. Тестовые задания

1. В системной динамике основной единицей являются:
   А) Агенты и их состояния
   Б) Уровни и потоки
   В) События и транзакты
   Г) Формулы и уравнения
2. В дискретно-событийном моделировании состояние системы меняется:
   А) Непрерывно во времени
   Б) Только в определенные моменты времени (когда происходят события)
   В) По желанию разработчика
   Г) Случайным образом
3. Агентное моделирование наиболее полезно, когда:
   А) Система может быть описана дифференциальными уравнениями
   Б) Важно учесть индивидуальное поведение и взаимодействие множества объектов
   В) Нужно рассчитать среднюю длину очереди
   Г) Требуется оптимизация линейной функции
4. В среде AnyLogic можно создавать:
   А) Только модели системной динамики
   Б) Только дискретно-событийные модели
   В) Только агентные модели
   Г) Модели всех трех типов и их комбинации

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

Критерии оценивания	Результаты в баллах
Даны полные, в логической последовательности развернутые ответы на поставленные вопросы, продемонстрированы знания предмета в полном объеме учебной программы, самостоятельные, исчерпывающие и аргументированные ответы на дополнительные вопросы, сопровождаемые собственными примеры по проблематике поставленного вопроса, решены предложенные практические задания без ошибок.	40
Даны развернутые ответы на поставленные вопросы, продемонстрированы знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, самостоятельные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы. Допускается неточность в ответах на теоретические вопросы. Предложенные практические задания с решены с небольшими неточностями.	30 – 39
Даны ответы, свидетельствующие в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, в целом сформированными навыками анализа явлений и процессов, но недостаточным умением аргументации ответов, свободного владения монологической речью, логичностью и последовательностью выводов. Предложенные практические задания с решены не в полном объеме или с ошибками.	20 – 29
Даны ответы, которые содержат ряд серьезных неточностей, обнаруживающие незнание процессов изучаемой предметной области, отличающиеся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений и процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Предложенные практические задания не выполнены.	0 –19

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается выполнение заданий с использованием компьютера.

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 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и желательно 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.

Работа с 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.

Подготовка к экзамену и зачету.

К экзамену и зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем и тематикой письменных работ, а также методическими рекомендациями по их выполнению;
- перечнем вопросов.

Вопросы для самостоятельной подготовки к лекционным и практическим занятиям:

1. Моделирование при принятии управленческих решений.
2. Классификация моделей.
3. Общая постановка задачи по определению оптимального плана выпуска продукции предприятием
4. Применение методов математического программирования для решения задачи по определению оптимального плана выпуска продукции предприятием
5. Модели системной динамики.
6. Глобальные имитационные модели.
7. Принятие управленческих решений в условиях многокритериальности.
8. Элементы теории игр в задачах моделирования экономических ситуаций.
9. Определение верхней и нижней цены игры. Седловая точка игры.
10. Решение игр в смешанных стратегиях.
11. Игры с «природой». Применение игр с «природой» в экономике.
12. Кооперативные игры.
13. Позиционные игры.
14. Модели управления запасами в логистике.
15. Статическая детерминированная модель без дефицита и с дефицитом.
16. Стохастические модели управления запасами.
17. Имитационное моделирование в принятии управленческих решений.
18. Компьютерное моделирование в принятии управленческих решений

Для самостоятельной подготовки к лекционным и практическим занятиям рекомендуется использовать электронные информационно-образовательные ресурсы Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС - http://lms.ranepa.ru/.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. 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.com/catalog/product/1880647 (дата обращения: 07.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2056791 (дата обращения: 07.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Осипова, В. А. Математические методы поддержки принятия решений : учебное пособие / В. А. Осипова, Н. С. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 134 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5c57e1509e2877.85248006. - ISBN 978-5-16-014248-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1904567 (дата обращения: 07.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1. Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Катаргин Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 83 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79835.html. — ЭБС «IPRbooks»

2. Колпаков, В. Ф. Экономико-математическое и эконометрическое моделирование: компьютерный практикум : учебное пособие / В. Ф. Колпаков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 396 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010967-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1920331 (дата обращения: 07.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 532 с. - ISBN 978-5-394-05088-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2085968 (дата обращения: 07.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. -

URL: https://znanium.com/catalog/product/1039180 (дата обращения: 07.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

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

2. 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»

3. 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"

4. Указ Президента Российской Федерации от 30.06.2016 №306 (ред. от 19.07.2018 г.) «О Совете при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам»

5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года».

6.Постановление Правительства РФ от 31.10.2018 №1288 (ред. от 03.01.2019) «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» (вместе с «Положением об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации»).

8.4. Интернет-ресурсы

1. ГАС "Управление" . https://gasu.gov.ru/
2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. https://digital.gov.ru/
3. Citforum.ru – аналитический портал в области информационных технологий
4. Издательство «Открытые системы» - www.osp.ru
5. О развитии электронного правительства в Российской Федерации и готовности федеральных органов исполнительной власти к переходу на оказание государственных услуг населению, Аналитический доклад, М.:ИРИО, 2009

6. Сеть многофункциональных центров в Российской Федерации, 2008 - http://www.ar.gov.ru/ru/about/multi-functional-centers/

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

9.1. 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.

9.2. Информационные технологии, программное обеспечение:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются 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.

9.3. Информационные справочные системы:

1. https://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система

[ЭБС] «IPRSMART» (ранее – IPRBooks)

2. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
3. Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
4. https://www.book.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Book.ru».
5. https://ibooks.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «ibooks.ru».
6. https://ranepalib.miflib.ru - Электронная библиотека издательства «МИФ».
7. https://eivis.ru – Ивис. Полные тексты российских научных и практических журналов, а также газет центральной прессы России. Доступ с ip-адресов локальной сети Института.
8. http://www.consultant.ru/ - Справочно-правовая система «Консультант».
9. http://www.garant.ru/ Справочно-правовая система «Гарант».