

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Математические методы и модели поддержки принятия решений

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
09.04.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Интернет-технологии в экономике

Форма обучения
очная, заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.01 Математические методы и модели поддержки принятия решений относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Демонстрирует знание методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода УК-1.2: Демонстрирует умение вырабатывать стратегию действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций УК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций	УК-1.1: Знать: какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами; Уметь: использовать полученные знания для осуществления анализа экономических объектов и управленческих ситуаций; Владеть: навыками принятия оптимальных решений, основанных на использовании экономико-математических методов УК-1.2: Знать: какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами; Уметь: использовать полученные знания для осуществления анализа экономических объектов и управленческих ситуаций; Владеть: навыками принятия оптимальных решений, основанных на использовании экономико-математических методов УК-1.3: Знать: какие математические методы можно использовать для анализа и управления	Задачи	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

		<p>экономическими системами;</p> <p>Уметь: использовать полученные знания для осуществления анализа экономических объектов и управленческих ситуаций;</p> <p>Владеть: навыками принятия оптимальных решений, основанных на использовании экономико-математических методов</p>		
<p>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</p>	<p>ОПК-1.1: Демонстрирует знание математических, естественнонаучных и социально-экономических основ, необходимых для профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2: Демонстрирует умение применять математические, естественнонаучные и социальноэкономические методы для решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p>ОПК-1.3: Имеет практический опыт теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.1:</p> <p>Знать: многокритериальные методы принятия решений; виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР); возможности систем поддержки принятия решений (СППР); критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений. Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации</p> <p>Владеть: навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p> <p>ОПК-1.2:</p> <p>Знать: многокритериальные методы принятия решений; виды информационной и инструментальной поддержки лица,</p>	Задачи	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задачи</p>

		<p>принимающего решения (ЛПР); возможности систем поддержки принятия решений (СППР); критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений. Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации</p> <p>Владеть: навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p> <p>ОПК-1.3:</p> <p>Знать: многокритериальные методы принятия решений; виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР); возможности систем поддержки принятия решений (СППР); критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений. Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и</p>		
--	--	---	--	--

		<p>возможностей предприятия и организации</p> <p>Владеть: навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p>		
<p>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-7.1: Демонстрирует знание методов научных исследований и математического моделирования при проектировании ИС</p> <p>ОПК-7.2: Демонстрирует умение осуществлять методологическое обоснование научного исследования</p> <p>ОПК-7.3: Имеет опыт применения на практике методов научных исследований и математического моделирования при проектировании конкретных ИС и управлении ими</p>	<p>ОПК-7.1:</p> <p>Знать: виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР); возможности систем поддержки принятия решений (СППР); критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений.</p> <p>Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации. Владеть навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p> <p>ОПК-7.2:</p> <p>Знать: виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР); возможности систем поддержки принятия решений (СППР); критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений.</p>	Задачи	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задачи</p>

		<p>Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации. Владеть навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p> <p>ОПК-7.3: Знать: виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения (ЛПР); возможности систем поддержки принятия решений (СППР); критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений. Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации. Владеть навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p>		
--	--	---	--	--

<p>ПК-1: Способен применять и развивать современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации процессов решения прикладных задач различных классов</p>	<p>ПК-1.1: Демонстрирует знание современных методов и инструментальных средств прикладной информатики</p> <p>ПК-1.2: Демонстрирует умение использовать и развивать современные методы и инструментальные средства автоматизации и информатизации процессов решения прикладных задач различных классов</p> <p>ПК-1.3: Имеет опыт использования современных методов и инструментальных средств прикладной информатики на примерах автоматизации и информатизации процессов решения конкретных задач</p>	<p>ПК-1.1:</p> <p>Знать: виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения; возможности систем поддержки принятия решений; критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений</p> <p>Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации.</p> <p>Владеть: навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p> <p>ПК-1.2:</p> <p>Знать: виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения; возможности систем поддержки принятия решений; критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений</p> <p>Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор</p>	<p>Задачи</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задачи</p>
---	---	---	---------------	--

		<p>СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации.</p> <p>Владеть: навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p> <p>ПК-1.3:</p> <p>Знать: виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения; возможности систем поддержки принятия решений; критерии выбора инструментов СППР; классификацию задач и условий принятия решений</p> <p>Уметь: формулировать требования ЛПР к СППР; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации.</p> <p>Владеть: навыками формулирования требований к СППР, разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	заочная
Общая трудоемкость, з.е.	5	5

Часов по учебному плану	180	180
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	16	4
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32	14
- КСР	2	2
самостоятельная работа	76	151
Промежуточная аттестация	54 Экзамен	9 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	
Тема 1. Введение в теорию принятия решений	11	11	1	0	0	0	1	0	10	11	
Тема 2. Линейные модели экономических задач	18	25	2	1	4	2	6	3	12	22	
Тема 3. Прикладные задачи линейного программирования	21	31	3	1	8	4	11	5	10	26	
Тема 4. Теория двойственности в линейном программировании	16	24	2	0	4	2	6	2	10	22	
Тема 5. Нелинейное программирование и его методы	18	24	2	0	4	2	6	2	12	22	
Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности.	18	27	2	1	6	2	8	3	10	24	
Тема 7. Элементы теории игр.	22	27	4	1	6	2	10	3	12	24	
Аттестация	54	9									
КСР	2	2						2	2		
Итого	180	180	16	4	32	14	50	20	76	151	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение в теорию принятия решений.

Основные задачи курса. Альтернативы (стратегии) и их классификация, критерии их оценки.

Тема 2. Линейные модели экономических задач.

Модель Леонтьева для многоотраслевой экономики. Линейная модель торговли.

Тема 3. Прикладные задачи линейного программирования.

Математическое программирование. Постановка задачи линейного программирования (ЛП).

Прикладные задачи ЛП: оптимальное планирование производства, оптимизация штатного расписания, транспортная задача, задачи о назначениях.

Тема 4. Теория двойственности в линейном программировании.

Постановка двойственных задач. Теоремы двойственности .

Тема 5. Нелинейное программирование и его методы.

Нелинейные модели экономики. Краткий обзор методов нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Многокритериальные задачи оптимизации и их особенности. Решения, оптимальные по Парето. Метод главного критерия.

Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности.

Функция полезности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности: критерий Лапласа, критерий максимального оптимизма, критерий Вальда, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица.

Тема 7. Элементы теории игр.

Принятие решений в условиях неопределенности. Классификация игр. Платежная матрица. Цена игры. Чистые и смешанные стратегии. Теорема фон Неймана.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Панкратов Е. Л. Математические методы и модели поддержки принятия решений : учебное пособие Изд-во ННГУ, 2021.

Экономико-математические методы и модели в управлении: Практикум. / Сост. Рахмелевич И.В. Изд-во ННГУ, 2021.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(560,440)$ -вектор валового выпуска; $y=(160,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,240,80)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 2

Фирма производит два безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю произведенную продукцию, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью оборудования. Для производства 1 л

«Лимонада» требуется 0,02 час работы оборудования, а для производства 1 л «Тоника» — 0,04 час. Расход специального ингредиента составляет 0,01 и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоника» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 час времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 руб. за 1 л «Лимонада» и 0,30 руб. за 1 л «Тоника». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(560,440)$ -вектор валового выпуска; $y=(160,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,240,80)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 2

Фирма производит два безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю произведенную продукцию, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 час работы оборудования, а для производства 1 л «Тоника» — 0,04 час. Расход специального ингредиента составляет 0,01 и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоника» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 час времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 руб. за 1 л «Лимонада» и 0,30 руб. за 1 л «Тоника». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-7:

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(560,440)$ -вектор валового выпуска; $y=(160,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,240,80)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 2

Фирма производит два безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю произведенную продукцию, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 час работы оборудования, а для производства 1 л «Тоники» — 0,04 час. Расход специального ингредиента составляет 0,01 и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоники» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 час времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 руб. за 1 л «Лимонада» и 0,30 руб. за 1 л «Тоники». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(560,440)$ -вектор валового выпуска; $y=(160,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,240,80)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 2

Фирма производит два безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю произведенную продукцию, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 час работы оборудования, а для производства 1 л «Тоники» — 0,04 час. Расход специального ингредиента составляет 0,01 и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоники» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 час времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 руб. за 1 л «Лимонада» и 0,30 руб. за 1 л «Тоники». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	знаний вследствие отказа обучающегося от ответа		много негрубых ошибок	подготовки . Допущено несколько негрубых ошибок	подготовки . Допущено несколько несущественных ошибок	подготовк и. Ошибок нет.	
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»
--	-------	---

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Основные понятия теории принятия решений; альтернативы и критерии их оценки, классификация задач.
2. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
3. Математическое программирование (МП). Общая постановка задачи МП.
4. Общая постановка задачи линейного программирования и ее каноническая форма.
5. Задача об оптимальном использовании ресурсов.
6. Транспортная задача.
7. Задача о составлении расписания.
8. Задача о назначениях.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

9. Двойственная задача линейного программирования.
10. Симметричные и несимметричные двойственные задачи.
11. Первая теорема двойственности.
12. Вторая теорема двойственности.
13. Третья теорема двойственности. Связь между решениями двойственных задач.
14. Нелинейное программирование и его методы.
15. Метод множителей Лагранжа.
16. Задачи многокритериальной оптимизации. Решения, оптимальные по Парето.
17. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-7

18. Эластичность и ее применение.
19. Оптимизация управления запасами промышленного предприятия.
20. Оптимизация производительности оборудования с учётом себестоимости продукции.
21. Оптимальный план производства в случае двумерной нелинейной модели.
22. Принятие решений в условиях полной определенности. Функция полезности.
23. Принятие решений в условиях полной определенности. Нормализация критериев.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

24. Критерий Лапласа.
25. Критерий Вальда.
26. Критерий максимального оптимизма.
27. Критерий Сэвиджа.
28. Критерий Гурвица.
29. Предмет теории игр. Классификация игр.
30. Платежная матрица, верхняя и нижняя цена игры.
31. Чистые и смешанные стратегии игр. Теорема фон Неймана.
32. Игра с седловой точкой.
33. Игра 2×2: аналитическое решение в смешанных стратегиях.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(550,450)$ - вектор валового выпуска; $y=(200,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,270,50)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 2 раза, а во 2-й отрасли – увеличится на 10%.

Задача 2

Планируется выпуск двух видов костюмов — мужских и женских. На женский костюм требуется 1 м шерсти, 2 м лавсана и 1 чел./день трудозатрат. На мужской костюм — 3,5 м шерсти, 0,5 м лавсана и 1 чел./день трудозатрат. Всего имеется 350 м шерсти, 240 м лавсана и 150 чел./дней трудозатрат. Требуется определить, сколько костюмов каждого вида необходимо сшить, чтобы обеспечить максимальную прибыль, если прибыль от реализации женского костюма составляет 10 денежных единиц, а от мужского — 20 денежных единиц. При этом следует иметь в виду, что необходимо сшить не менее 60 мужских костюмов. Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 3.

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта A1, A2, A3, A4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B1, B2, B3, B4, B5. Матрица затрат имеет вид:

A\B	B1	B2	B3	B4	B5
A1	8	13	8	10	5
A2	9	11	7	8	9
A3	6	8	15	9	6
A4	9	10	8	11	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Лапласа и Гурвица при $\alpha = 0,3$ и $\alpha = 0,7$. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям

Задача 4

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(600,500)$ - вектор валового выпуска; $y=(200,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,250,70)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,4 раза, а во 2-й отрасли – увеличится на 10%.

Задача 5

Фирма производит два безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю произведенную продукцию, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 час работы оборудования, а для производства 1 л «Тоники» — 0,04 час. Расход специального ингредиента составляет 0,01 и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоники» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 час времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 руб. за 1 л «Лимонада» и 0,30 руб. за 1 л «Тоники». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 6

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта A1, A2, A3, A4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B1, B2, B3, B4, B5. Матрица затрат имеет вид:

A \ B	B1	B2	B3	B4	B5
A1	8	13	8	10	7
A2	9	14	7	8	9
A3	6	8	13	9	6
A4	9	10	8	12	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Вальда и Гурвица при $\alpha = 0,35$ и $\alpha = 0,65$. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям.

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Задача 7

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

- вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;
- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,6 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 8

Фирма производит 3 вида конфет: «Ромашка», «Незнайка» и «Орешек». Для производства используются 3 вида сырья, запасы которых ограничены. Требуется составить оптимальный план производства конфет (количество кг конфет каждого вида), при котором суммарная прибыль будет максимальной. Прибыль от производства 1 кг каждого вида конфет, нормы расхода сырья и его запасы приведены в таблице:

Сырье	Нормы расхода сырья			Запас сырья
	Ромашка	Незнайка	Орешек	
Какао	18	15	12	360
Сахар	6	4	8	192
Наполнитель	5	3	3	180
Прибыль	9	10	16	

Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 9

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта A1, A2, A3, A4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B1, B2, B3, B4, B5. Матрица затрат имеет вид:

A\B	B1	B2	B3	B4	B5
A1	8	13	8	10	7
A2	9	14	7	8	9

A3	6	8	14	9	6
A4	9	10	8	12	5

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Вальда и Сэвиджа. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям.

Задача 10

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

- вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;
- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,6 раза, а во 2-й отрасли – увеличится на 20%.

Задача 11

Завод выпускает три вида краски (красную, зелёную и жёлтую). Для производства этой продукции необходимы такие ресурсы, как труд рабочих, сырьё и управленческий труд (труд ИТР). Прибыль на одну тонну зелёной краски составляет 9 тыс. руб., на одну тонну красной краски – 8 тыс. руб., а на одну тонну жёлтой краски – 10 тыс. руб. Затраты труда и сырьевых ресурсов на каждую тонну продукции указаны в таблице:

Вид продукции	Затраты труда рабочих на 1т., часов	Затраты труда ИТР на 1т., часов	Затраты сырья на 1т., тонн
Краска зеленая	1,5	2	0,8
Краска красная	2	1,2	0,7
Краска желтая	1	2,5	0,6

Производственные мощности, структура предприятия, численность работающих таковы, что в течение рабочего дня можно использовать 200 часов труда рабочих, 300 часов управленческого труда и 90 т сырья. При указанных условиях требуется определить оптимальную производственную программу предприятия (количество краски каждого вида). Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

5.3.7 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-7

Задача 12

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта A_1, A_2, A_3, A_4 . Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 . Матрица затрат имеет вид:

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	8	13	8	11	7
A_2	9	14	7	8	9
A_3	5	8	13	9	6
A_4	9	11	8	12	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Лапласа и Гурвица при $\alpha = 0,35$ и $\alpha = 0,65$. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям.

Задача 13

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x = (600, 500)$ - вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;

- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,4 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 14

Имеется 2 вида корма, содержащего витамины S_1, S_2, S_3 . Содержание числа единиц витаминов в 1 кг каждого вида корма и необходимый дневной минимум витаминов каждого вида приведены в таблице.

Витамин	Необходимый минимум	Число ед. витаминов в 1кг корма	
		Корм 1	Корм 2

S1	9	3	1
S2	8	1	2
S3	12	1	6

Стоимость 1 кг корма 1 – 4 рубля, корма 2 – 6 рублей. Необходимо составить дневной рацион, имеющий минимальную стоимость, в котором содержание витаминов было бы не меньше установленного предела. Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 15

Начальная сумма депозита равна 10000 р., а размер ежемесячных дополнительных взносов составляет 2000 р. Процентная ставка по депозиту 10%, причем начисление процентов происходит в начале каждого месяца. Какова будет сумма депозита через 3 года? Задачу решить с помощью финансовых функций Excel.

Задача 16

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(600,500)$ - вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;

- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,7 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 17

Имеются 3 поставщика и 5 потребителей. Найти объемы перевозок для каждой пары «поставщик – потребитель» так, чтобы:

- Поставки от каждого поставщика не превышали его мощности;
- Полностью удовлетворить запросы потребителей;
- Суммарные затраты на перевозку должны быть минимальны.

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице.

Поставщик	Мощность	Потребители и их потребность				
		Псков	Вологда	Новгород	Москва	С.-Петербург
Северо- Запад	310	10	8	6	5	4
Урал	260	6	5	4	3	6

Кубань	280	3	4	5	5	9
Потребность		180	90	200	160	220

Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 18

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта A1, A2, A3, A4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B1, B2, B3, B4, B5. Матрица затрат имеет вид:

A \ B	B1	B2	B3	B4	B5
A1	8	12	8	10	7
A2	9	14	7	8	9
A3	6	8	13	9	6
A4	9	6	8	12	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Лапласа и Гурвица при $\alpha = 0,35$ и $\alpha = 0,65$. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям.

.

Задача 19

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x = (600, 500)$ – вектор валового выпуска; – вектор конечного потребления;

– матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 20

Фирма занимается продажей программного обеспечения, известны цена каждого из 5 наименований компакт-дисков. Вычислить, каким должно быть количество дисков каждого типа, чтобы суммарная выручка за месяц была максимальной. При этом общее количество проданных дисков должно быть не более 500, а минимальное количество проданных дисков каждого типа – указано в таблице.

Наименование товара	Цена одного диска	Минимальное количество проданных дисков за месяц
Windows XP	2 800р.	50
Delphi	2 600р.	30
VisualStudio	2 500р.	20
Borland C++	3 000р.	30
1С Бухгалтерия	2 450р.	50

Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 21

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта A1, A2, A3, A4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B1, B2, B3, B4, B5. Матрица затрат имеет вид:

A \ B	B1	B2	B3	B4	B5
A1	8	13	8	10	7
A2	9	14	7	8	9
A3	6	8	13	9	6
A4	9	10	8	12	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Лапласа и Сэвиджа. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям

5.3.8 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Задача 22

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(600,500)$ - вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;

- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,2 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 23

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 кв.м досок, а для изделия модели В - 4 кв.м. Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 кв.м досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 мин машинного времени, а для изделия модели В - 30 мин. В неделю можно использовать 160 ч машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 долл. прибыли, а каждое изделие модели В - 4 долл. прибыли? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 24

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта А1, А2, А3, А4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды В1, В2, В3, В4, В5. Матрица затрат имеет вид:

A_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
i					
A1	11	13	8	10	7
A2	9	14	7	12	9
A3	6	8	13	9	6
A4	9	10	8	12	5

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии максимального оптимизма и Гурвица при $\alpha = 0,35$ и $\alpha = 0,65$. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям

Задача 25

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(600,500)$ - вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;

- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли не изменится, а во 2-й отрасли – увеличится в 1,2 раза.

Задача 26

На трех станциях отправления А, В, С имеется соответственно 50, 20, 30 т однородного груза, который нужно доставить в пять пунктов назначения в количестве не меньше их потребностей. Эти данные, а также стоимость перевозки 1 т груза от каждой станции к каждому пункту назначения указаны в таблице. Составить такой план перевозки грузов, чтобы суммарные затраты на перевозки были минимальными. Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Пункты отправления	Запасы груза	Пункты назначения				
		П1	П2	П3	П4	П5
А	50	4	1	2	3	3
В	20	3	1	5	2	4
С	30	5	6	1	4	2
Потребности		30	5	25	15	25

Задача 27

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта А1, А2, А3, А4. Затраты на строительство (млрд. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды В1, В2, В3, В4, В5. Матрица затрат имеет вид:

A_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	11	13	8	12	7

A2	9	14	7	8	9
A3	6	8	16	9	6
A4	9	10	8	12	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Лапласа и максимального оптимизма. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям.

Задача 28

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(600,500)$ -вектор валового выпуска; - вектор конечного потребления;

- матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 29

Фирма производит три модели электронных реле (А, В, С). Каждая модель требует две стадии сборки. В таблице приведены прибыль за 1 изделие и время (в минутах), необходимое для сборки 1 изделия на каждой стадии, максимальное время работы оборудования на каждой стадии, а также минимально необходимое количество изделий, которое должно быть выпущено. Составить оптимальный производственный план (количество изделий каждой модели), при котором прибыль от реализации всех изделий максимальна.

Изделие	Стадия 1	Стадия 2	Прибыль	Минимальный заказ
Модель А	2,5	2,0	82,5	20
Модель В	1,8	1,6	70,0	20
Модель С	2,0	2,2	78,0	20
Максимальное время работы	450	450		

Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 30

Строительная компания собирается построить комбинат в районе крайнего Севера. Имеется 4 проекта А1, А2, А3, А4. Затраты на строительство (млрд. руб.)

зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства.

Возможны 5 вариантов погоды B1, B2, B3, B4, B5. Матрица затрат имеет вид:

A i	B_j 1	B_2	B_3	B_4	B_5
A1	8	13	8	14	9
A2	9	14	7	8	9
A3	6	8	13	9	6
A4	11	10	8	12	7

Выбрать оптимальный проект для строительства, используя критерии Сэвиджа и Гурвица при $\alpha = 0,35$ и $\alpha = 0,65$. Сравнить результаты, полученные по указанным критериям.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»,

Оценка	Критерии оценивания
	ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Колбин В. В. Математические методы коллективного принятия решений / Колбин В. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 256 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-1815-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800087&idb=0>.
2. Панкратов Евгений Леонидович. Математические методы и модели поддержки принятия решений : учебное пособие / Е. Л. Панкратов ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2021. - 74 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=794035&idb=0>.
3. Набатова Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум / Д. С. Набатова. - Москва : Юрайт, 2023. - 292 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02699-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=841041&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Дорогов Виктор Георгиевич. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : Учебное пособие / Московский институт электронной техники; Московский институт электронной техники. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2022. - 240 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-8199-0486-2. - ISBN 978-5-16-110112-4. - ISBN 978-5-16-005032-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=834423&idb=0>.
2. Баллод Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике / Баллод Б. А., Елизарова Н. Н. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 272 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-8114-3132-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800430&idb=0>.

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. www.gks.ru / Федеральная служба государственной статистики.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.04.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Рахмелевич Игорь Владимирович, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Болдыревский Павел Борисович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.12.2023, протокол № 6.