

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Борисова Виктория Валерьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.08.2026 11:44:53
Уникальный программный ключ:
8d665791f4048370b679b22cf26583a2f341522e

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

ПОЧУ ВО «МПИ»

В.В. Борисова

«24» апреля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математические методы в экономике и управлении

направление подготовки

38.03.02 Менеджмент

Профиль подготовки:

Экономика и управление организацией

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2025 г.

1. Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен рассчитывать и анализировать экономические показатели для стратегических и оперативных планов развития организации	ИПК-1.1 Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы исследования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов. ИПК-1.2 Обосновывает и рассчитывает плановую потребность предприятий и организаций в материальных, трудовых и финансовых ресурсах, необходимых для производства продукции и оказания услуг с учетом прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне. ИПК-1.3 Проводит экономический анализ хозяйственной деятельности и формирует планы финансово-экономического развития организации с учетом влияния внутренних и внешних факторов организации. ИПК-1.4 Анализирует и интерпретирует финансовую, бухгалтерскую информацию, содержащуюся в отчетности организации, и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б1.В.ДЭ.01.02 «Математические методы в экономике и управлении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, цикла Б.1 «Дисциплины (модули)».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Математические методы в экономике и управлении» составляет 3 зачетных единиц.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	-
Аудиторные занятия (всего)	40	40	-
В том числе:	-	-	-
Лекции	20	20	-
Практические занятия (ПЗ)	20	20	-

Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	68	68	-
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	44	44	-
Контрольная работа	24	24	-
Вид промежуточной аттестации – зачет	-	-	-
Общая трудоемкость час / зач. ед.	108/3	108/3	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятель- ная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
1.	Раздел 1 Задачи оптимизации в производственных процессах	14	3	3	8
2.	Раздел 2 Линейное программирование	14	3	3	8
3.	Раздел 3 Двойственность в линейном программировании	13	2	2	9
4.	Раздел 4 Транспортная задача	12	2	2	8
5.	Раздел 5 Целочисленное программирование	13	2	2	9
6.	Раздел 6 Нелинейное программирование	15	3	3	9
7.	Раздел 7 Динамическое программирование	12	2	2	8
8.	Раздел 8 Сетевое планирование при принятии оптимальных решений	15	3	3	9

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятель- ная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
Всего		108	20	20	68
Зачет		-	-	-	-
Итого		108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Задачи оптимизации в производственных процессах

Понятие моделей и моделирования. Типы моделей. Модели объектов, используемых при принятии оптимальных решения. Методология и методы принятия оптимальных решений

Раздел 2 Линейное программирование

Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования

Раздел 3 Двойственность в линейном программировании

Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.

Раздел 4 Транспортная задача

Экономико-математическая модель транспортной задачи. Решение задач методами: северо-западного угла, минимальной стоимости, потенциалов. Метод потенциалов решения транспортной задачи: алгоритм метода и его обоснование на простейшем примере. Пример решения невырожденной транспортной задачи. Задачи линейного программирования транспортного типа: транспортная задача с открытой моделью, задача о назначениях.

Раздел 5 Целочисленное программирование

Постановка задачи и примеры целочисленных моделей. Решение задач целочисленного программирования.

Раздел 6 Нелинейное программирование

Нелинейное программирование: цели, сущность, определения. Решение задач методами нелинейного программирования

Раздел 7 Динамическое программирование

Задачи динамического программирования. Рекуррентные соотношения Беллмана. Применение алгоритмов динамического программирования к задаче об оптимальном распределении ресурсов. Задача о распределении средств между предприятиями, задача о замене оборудования.

Раздел 8 Сетевое планирование при принятии оптимальных решений

Основные задачи сетевого планирования. Сетевая модель, правила построения сетевых графиков, упорядочение сетевого графика, путь, временные параметры сетевых графиков. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работ. Анализ и оптимизация сетевого графика по времени и стоимости.

4.3. Практические занятия / лабораторные занятия

Очная форма обучения

Занятие 1 Задачи оптимизации в производственных процессах
Занятие 2 Линейное программирование
Занятие 3 Двойственность в линейном программировании
Занятие 4 Транспортная задача
Занятие 5 Целочисленное программирование
Занятие 6 Нелинейное программирование
Занятие 7 Динамическое программирование
Занятие 8 Сетевое планирование при принятии оптимальных решений

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Павленков, М. Н. Математические методы в экономике и управлении : учебное пособие / М. Н. Павленков. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. — 233 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344921>

2. Аксянова, А. В. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / А. В. Аксянова, Г. А. Гадельшина. — Казань : КНИТУ, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-3096-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330701>

3. Гулай, Т. А. Методы оптимальных решений : учебное пособие : [16+] / Т. А. Гулай, В. А. Жукова, А. Ф. Долгополова ; Ставропольский государственный аграрный университет. — Ставрополь : Секвойя, 2021. — 126 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700752>

4. Методы оптимальных решений : учебное пособие / О. Я. Шевалдина, Н. В. Кисляк, А. В. Зенков [и др.] ; под общ. ред. Е. А. Трофимовой ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. — 191 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699068>

5.2. Дополнительная литература

1. Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкар. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-8489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176903>

2. Шелехова, Л. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Л. В. Шелехова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2165-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209813>

3. Методы оптимальных решений : учебное пособие / И. В. Гречина, Т. В. Белоконов, В. С. Юдина [и др.]. — Донецк : ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2022. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338837>

3. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; ред. К. В. Балдин. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 328 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>

5.3. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2007

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
4. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>,
5. «Гарант» <http://www.garant.ru>.
6. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
7. Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»
8. <http://ecsocman.hse.ru>
9. Административно-управленческий портал <http://www.aup.ru/>
10. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент» <http://www.cfin.ru>
11. Проект «Теория и практика управленческого учета» <https://gaap.ru/>
12. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональным компьютером, плазменной панелью.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональным компьютером, плазменной панелью.
3. Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является дисциплиной, формирующей у обучающихся частично компетенцию ПК-1. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Методы оптимальных решений».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Методы оптимальных решений» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 38.03.02 Менеджмент.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Методы оптимальных решений» рассматривается в п.5 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений» представлена в составе ФОС по дисциплине в п 8 рабочей программы.

Примерные варианты контрольных работ для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине также представлены в п 8 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Методы оптимальных решений», приведен в п.8 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

7.2. Методические указания обучающимся

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях и подготовка контрольной работы. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Методы оптимальных решений» осуществляется в следующих формах:

- анализ правовой базы, регламентирующей деятельность организаций различных организационно-правовых форм;
- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- решение типовых расчетных задач по темам;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.5 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Методы оптимальных решений». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Методы оптимальных решений» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях

недостатка аудиторного времени на практических занятиях для решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Методы оптимальных решений» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п 8 рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

8. Фонд оценочных средств по дисциплине

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-1 Способен рассчитывать и анализировать экономические показатели для стратегических и оперативных планов развития организации	ИПК-1.1 Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы исследования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов. ИПК-1.2 Обосновывает и рассчитывает плановую потребность предприятий и организаций в материальных, трудовых и финансовых ресурсах, необходимых для производства продукции и оказания услуг с учетом прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне. ИПК-1.3 Проводит экономический анализ хозяйственной деятельности и формирует планы финансово-экономического развития организации с учетом влияния внутренних и внешних факторов организации.	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа	Разделы 1-5

	ИПК-1.4 Анализирует и интерпретирует финансовую, бухгалтерскую информацию, содержащуюся в отчетности организации, и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений.		
--	---	--	--

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

8.2.1 Критерии оценки ответа на зачете

(формирование компетенции ПК-1., индикаторы ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3., ИПК-1.4.)

«зачтено»

обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«не зачтено»

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

8.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях

(формирование компетенции ПК-1., индикаторы ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3., ИПК-1.4.)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

8.2.3 Критерии оценки тестирования

(формирование компетенции ПК-1., индикаторы ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3., ИПК-1.4.)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставяемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

8.2.4. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	«зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично

Неудовлетворительный	«не зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы
----------------------	--------------	---

8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

8.3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)

(формирование компетенции ПК-1., индикаторы ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3., ИПК-1.4.)

Примеры заданий для практических занятий.

Задача 1.

Задача А. Колхоз имеет возможность приобрести не более 19 трехтонных автомашин и не более 17 пятитонных. Отпускная цена трехтонного грузовика - 4000 руб., пятитонного - 5000 руб. Колхоз может выделить для приобретения автомашин 141 тысячу рублей. Сколько нужно приобрести автомашин, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной? Задачу решить графическими и аналитическими методами. Рассчитать плановые показатели исходя из критериев оптимальности.

Задача Б. Компания производит полки для ванных комнат двух размеров - А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа А требуется 2 м² материала, а для полки типа В - 3 м² материала. Компания может получить до 1200 м² материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин машинного времени, а для изготовления одной полки 21 типа В - 30 мин; машину можно использовать 160 час в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3 денежных единицы, а от полок типа В - 4 ден. ед., то сколько полок каждого типа следует выпускать в неделю? Задачу решить симплекс-методом. Рассчитать плановые показатели исходя из критериев оптимальности.

Задача 2.

Решить транспортные задачи:

1.

10	6	3	12	480
4	2	14	17	440
11	5	15	7	285
3	8	12	9	45
390	85	220	380	

2.

14	7	25	7	135
8	23	11	16	320
4	9	5	10	110
3	15	7	3	225
340	210	320	440	

3.

3	7	3	1	179
1	5	9	5	126
43	10	4	12	115
37	4	1	10	110
100	145	335	95	

Задача 3.

Рассмотреть задачу целевого программирования, в которой множество допустимых решений задается неравенствами и , критерии заданы соотношениями , а целевая точка совпадает с идеальной точкой z^* , отклонение от которой задается функцией . Найти и изобразить множество достижимых критериальных векторов Z , его паретову границу $P(Z)$ и идеальную точку z^* . Изобразить линии уровня функции. Графически решить задачу нахождения достижимой точки (z^*1, z^*2) , дающей минимум отклонения от идеальной точки; аналитически записать задачу минимизации отклонения от идеальной точки в виде задачи линейного программирования. 6. Рассмотреть задачу двухкритериальной максимизации $\rightarrow \max, \rightarrow \max$ на множестве допустимых решений , $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$. Найти Парето-эффективное решение, максимизирующее линейную свертку критериев Проверить, выполняется ли для возникающей задачи нелинейного программирования условия теоремы Вейерштрасса и является ли эта задача задачей выпуклого программирования. Проверить возможность использования условий Куна-Таккера в данной задаче. Выписать и проверить выполнение условий Куна-Таккера в градиентной форме для различных наборов активных ограничений. Найти решение рассматриваемой задачи нелинейного программирования. Выписать функцию Лагранжа и условия Куна-Таккера через функцию Лагранжа; проверить выполнение условий Куна-Таккера в найденном решении.

Задача 4.

Динамика фирмы описывается моделью

$$K_{t+1} = K_t + (1 - ut) \delta K_t, K_0 = 1, C_{t+1} = C_t + ut \delta K_t, C_0 = 0,$$

где $t = 0, 1, 2, \dots, T-1$ – номер года;

K_t – стоимость основных фондов к началу периода $[t, t+1]$;

C_t – суммарные дивиденды с момента 0 до начала периода $[t, t+1]$;

ut – доля дивидендов в период $[t, t+1]$ в прибыли фирмы, которая считается равной δK_t , причем δ – заданный постоянный параметр.

Величина ut является управлением в модели, причем $0 \leq ut \leq 1, t = 0, 1, 2, \dots, T-1$.

Пользуясь методом динамического программирования, построить оптимальное управление, максимизирующее суммарные дивиденды за весь период времени $[0, T]$, то есть величину C_T . Считать, что $\delta = 0.6, T = 4$.

8.3.2. Текущий контроль (тестирование)

(формирование компетенции ПК-1., индикаторы ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3., ИПК-

1.4.)

Примеры тестовых заданий

1. Решение — это:
 - а) главный фактор взаимодействия управляющей и управляемой системы;
 - б) воздействие на управляемую систему;
 - в) действия, вносящие целесообразное изменение в поведение управляемой системы;
 - г) план действий, воплощаемый в реальность;
 - д) намерение менеджера изменить ситуацию и достичь определенных результатов.
2. Решение в общем виде представляет собой:
 - а) любой результат мыслительной деятельности человека;
 - б) действия руководителя в рамках своих функций;
 - в) распоряжение руководителя, поддержанное коллективом;
 - г) выбор лучшей альтернативы.
3. Конкретная ситуация — это:
 - а) реальное положение дел относительно провозглашенной цели;
 - б) набор реальных ситуаций в производственной или управленческой сфере деятельности, с которой организации приходится сталкиваться в процессе деятельности;
 - в) набор причин, которые мешают организациям продвигаться к намеченным целям;
 - г) фотография рабочего дня организации.
4. Информационное обеспечение разработки управленческого решения определяют:
 - а) ценность информации, количество информации, личность менеджера;
 - б) форма представления информации, количество информации, полнота информации;
 - в) знания менеджера, использование техники, социальнопсихологическая обстановка;
 - г) полнота информации, качество информации, агрегация информации;
 - д) человеческий фактор, ценность информации, полнота информации.
5. Методология разработки решения — это:
 - а) логика, действия менеджера и команды;
 - б) цель и подходы метода разработки решения;
 - в) алгоритм разработки управленческого решения;
 - г) последовательность информационных операций;
 - д) совокупность методов анализа ситуаций.
6. Основное требование к управленческому решению:
 - а) должно соответствовать действующему законодательству и уставным документам организации;
 - б) иметь четкую целевую направленность;
 - в) иметь параметры для внешнего и внутреннего контроля;
 - г) быть своевременным.
7. Если градиент линейной функции двух переменных равен: $\text{Grad } F(x_1, x_2) = (1, -4)$, то максимальное значение этой функции, в квадрате с вершинами (1;2), (1;3), (2;2), (2;3), достигается в точке
 - а) (1;3);
 - б) (2;3);
 - в) (2;2).
8. При исследовании линейной функции двух переменных $F(x_1, x_2)$ в области треугольника с вершинами A(1;1), B(3;1), C(3;3), оказалось, что в точке (2;2) достигается минимум. Тогда минимум достигается в каждой точке отрезка
 - а) BC;
 - б) AB;
 - в) AC.
9. Для некоторой функции двух переменных, уравнениями двух разных линий уровня могут быть уравнения:
 - а) $3x_1 + 5x_2 = 2$, $-3x_1 + 5x_2 = 2$;

- б) $-5x_1 + 3x_2 = 2$, $-15x_1 + 9x_2 = 6$;
 в) $3x_1 - 5x_2 = 2$, $-6x_1 + 10x_2 = 7$.
10. Для некоторой линейной функции двух переменных, две разные линии уровня могут содержать:
- а) две стороны треугольника;
 - б) две окружности;
 - в) две стороны прямоугольника.
11. Угол многоугольника области допустимых решений (области поиска максимума или минимума) в задаче линейного программирования должен быть меньше:
- а) 90 градусов;
 - б) 180 градусов;
 - в) 270 градусов.
12. Для некоторой функции трёх переменных, уравнениями двух разных поверхностей уровня могут быть уравнения:
- а) $3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 2$, $3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 2$;
 - б) $3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 2$, $9x_1 + 15x_2 + 12x_3 = 6$;
13. Линии уровня функции $F = 3x_1 + 5x_2 + 7$ описываются уравнением
- а) $3x_1 + 5x_2 = c$;
 - б) $-5x_1 + 3x_2 = c$;
 - в) $3x_1 - 5x_2 = c$.
14. Если в симплекс-таблице, в качестве генерального может быть выбран только один столбец, снижение значения целевой функции по которому равно нулю, то нужно
- а) выбрать генеральный элемент и выполнить необходимое симплекспреобразование;
 - б) остановить решение задачи, указав значения переменных, обеспечивающих минимум целевой функции;
 - в) остановить решение задачи, указав отсутствие минимума целевой функции из-за неограниченности снизу на множестве планов.
15. Если исходная задача линейного программирования на минимизацию целевой функции не имеет решения из-за противоречивости условий, то двойственная ей задача
- а) тоже не имеет решения, из-за неограниченности сверху двойственной целевой функции;
 - б) тоже не имеет решения, из-за противоречивости условий двойственной задачи;
 - в) может иметь решение
16. Условия исходной задачи линейного программирования содержат только нестрогие неравенства (уравнений нет), тогда переменные двойственной задачи должны
- а) быть меньше или равны нулю;
 - б) больше или равны нулю;
 - в) произвольными по знаку.
17. Если некоторые переменные исходной задачи линейного программирования – произвольного знака, то соответствующая двойственная задача содержит условия, представленные
- а) строгими неравенствами;
 - б) только нестрогими неравенствами;
 - в) нестрогими неравенствами и уравнениями.
18. Для построения задачи, двойственной к задаче линейного программирования на минимизацию исходной функции, неравенства исходной задачи линейного программирования приводятся к виду
- а) меньше или равно;
 - б) больше или равно;
 - в) произвольному.
19. Если при решении М-методом задачи линейного программирования, М-задача не имеет решения, то причиной этого является
- а) неограниченность снизу целевой функции М-задачи;

- б) неограниченность сверху целевой функции М-задачи;
в) противоречивость условий М-задачи.
20. Если при решении М-методом задачи линейного программирования, в оптимальном плане М-задачи все введенные для нее вспомогательные переменные равны нулю, то исходная задача
- а) тоже имеет решение, а оптимальный план для нее, совпадает со значениями основных переменных в оптимальном плане М-задачи;
б) не имеет решения, из-за противоречивости условий;
в) не имеет решения, из-за неограниченности целевой функции.
21. М-метод эффективен при решении задачи линейного программирования, в которой начальный базисный план
- а) может быть определен сразу, без многовариантных преобразований условий задачи;
б) может быть определен не сразу, а многовариантными эквивалентными преобразованиями условий задачи, приводящими, но не всегда, к начальному базисному плану;
в) задан в условии задачи.
22. При решении задачи линейного программирования М-методом, предполагается, что Мэто
- а) некоторое сколь угодно большое положительное число, значительно превышающее по модулю любые встречающиеся при решении задачи величины;
б) некоторое сколь угодно большое по модулю, отрицательное число, значительно превышающее по модулю любые встречающиеся при решении задачи величины;
в) любое положительное число.
23. Для решения следующей задачи

$$F = 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 3 \rightarrow \max$$

$$8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + x_5 \leq 24$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3, 4, 5$$
использование М-метода
- а) невозможно;
б) эффективно;
в) неэффективно.
24. Для решения следующей задачи

$$F = -3x_1 - 5x_2 - 7x_3 - 4x_4 - 2x_5 + 3 \rightarrow \max$$

$$8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + x_5 \geq 24$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3, 4, 5$$
использование М-метода
- а) невозможно;
б) эффективно;
в) неэффективно.
25. Транспортная таблица содержит 5 строк и 7 столбцов. Суммарные объемы груза по отправлению и получению равны. Тогда число базисных клеток в таблице равно
- а) 12;
б) 11;
в) 10.

8.3.3. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)

(формирование компетенции ПК-1., индикаторы ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3., ИПК-

1.4.)

Примерные вопросы к экзамену

1. Что такое инструментальные переменные и параметры математической модели? В чем состоит их отличие?
2. Что такое допустимое множество?

3. Что такое критерий оптимизации и целевая функция?
4. Что такое линии уровня целевой функции?
5. Дайте формулировку детерминированной статической задачи оптимизации.
6. Назовите причины неопределенности в параметрах математической модели и объясните ее влияние на решение.
7. Приведите примеры использования математических моделей для описания поведения экономических агентов.
8. Что такое рациональное поведение с точки зрения теории оптимизации?
9. Как методы оптимизации используются при принятии экономических решений?
10. Расскажите об использовании оптимизации в задачах идентификации параметров математических моделей.
11. Что такое глобальный максимум критерия и оптимальное решение?
12. Достаточное условие существования глобального максимума (теорема Вейерштрасса).
13. Назовите причины отсутствия оптимального решения.
14. Что такое локальный максимум?
15. Сформулируйте общую задачу нелинейного программирования.
16. Сформулируйте необходимое условие локального максимума в общей задаче нелинейного программирования.
17. Что такое функция Лагранжа?
18. Дайте определение седловой точки функции Лагранжа.
19. Сформулируйте и докажите достаточное условие оптимальности с помощью функции Лагранжа.
20. Сформулируйте условие дополняющей нежесткости и дайте его экономическую интерпретацию.
21. Дайте определение выпуклого множества.
22. Какие свойства имеют выпуклые множества?
23. Дайте определение опорной гиперплоскости.
24. Дайте определение разделяющей гиперплоскости.
25. Сформулируйте и проиллюстрируйте теорему об отделимости выпуклых множеств.
26. Сформулируйте понятие выпуклой и вогнутой функций.
27. Что такое строгая выпуклость функции?
28. Что такое надграфик функции? Какими свойствами обладает надграфик выпуклой функции?
29. Сформулируйте достаточное условие выпуклости функции.
30. Какие свойства имеют выпуклые функции?
31. Сформулируйте выпуклую задачу нелинейного программирования.
32. Сформулируйте теорему о глобальном максимуме в выпуклом случае.
33. Приведите содержательный пример выпуклой задачи нелинейного программирования.
34. Сформулируйте теорему Куна-Таккера.
35. Дайте экономическую интерпретацию множителей Лагранжа.
36. Как решения выпуклой задачи оптимизации зависят от параметров?
37. Сформулируйте задачу линейного программирования.

38. Приведите содержательные примеры задачи линейного программирования.
39. Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования?
40. Какие свойства имеет допустимое множество задачи линейного программирования?
41. Какие свойства имеет оптимальное решение в задаче линейного программирования?
42. Как выглядят функция Лагранжа и условия Куна-Таккера в задаче линейного программирования?
43. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.
44. Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования.
45. Дайте интерпретацию двойственных переменных в задаче линейного программирования.
46. Расскажите об анализе чувствительности в задаче линейного программирования.
47. Примените графический метод для решения конкретной задачи линейного программирования.
48. В чем состоят методы решения задач линейного программирования, основанные на направленном переборе вершин (симплекс-метод и др.)?
49. Какие возможности предоставляет среда MS Excel для решения задач линейного программирования?
50. В чем состоят градиентные методы решения задачи безусловной оптимизации?
51. Как штрафные функции используются при поиске решения выпуклой задачи нелинейного программирования?
52. Расскажите о методах решения задач линейного программирования, основанных на применении штрафных функций.
53. Сформулируйте задачу выбора решений в условиях неопределенности.
54. Назовите и сформулируйте критерии выбора решений в условиях неопределенности (принцип гарантированного результата, критерий Гурвица, критерий Байеса-Лапласа, критерий Сэвиджа).
55. Как определяется множество допустимых гарантирующих программ?
56. Что такое наилучшая гарантирующая программа?
57. Как используется вероятностная информация о параметрах в задачах принятия решений при случайных параметрах.
58. В чем состоит принятие решений на основе математического ожидания?
59. Как учитывается склонность к риску?
60. Сформулируйте постановку задачи многокритериальной оптимизации.
61. Что такое множество достижимых критериальных векторов?
62. Дайте определение доминирования и оптимальности по Парето.
63. Что такое эффективные решения и паретова граница.
64. Назовите основные подходы к построению методов поиска решений в задачах многокритериальной оптимизации.
65. Приведите примеры многошаговых систем в экономике.
66. В чем состоят особенности динамических задач оптимизации?

67. Приведите примеры динамической задачи оптимизации.
68. Что такое многошаговые динамические модели?
69. Что такое непрерывные динамические модели?
70. Что такое управление и переменная состояния в динамических моделях?
71. Приведите примеры задания критерия в динамических задачах оптимизации.
72. В чем состоит метод динамического программирования в многошаговых задачах оптимизации?
73. Сформулируйте принцип оптимальности и запишите уравнение Беллмана.
74. Как задача оптимизации многошаговой системы сводится к задаче математического программирования?