

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Павловский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ
протокол от «31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки / специальность

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность образовательной программы

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Форма обучения

ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Павлово
2023 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Модели и методы принятия решений» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалификация (степень) «бакалавр»).

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	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знать: методы принятия решений	Тестирование, реферат, практические задания
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Уметь: применять методы принятия решений для решения экономических задач	Тестирование, реферат, практические задания
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Владеть: компьютерными технологиями применения методов принятия решений	Тестирование, реферат, практические задания
ПК-9. Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области	ПК-9.1. Способен продемонстрировать знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области.	Знать: методы описания прикладных процессов	Тестирование, реферат, практические задания
	ПК-9.2. Способен применять навыки моделирования прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС.	Уметь: формулировать задачу в предметной области на основе имеющейся информации; строить и оценивать адекватность математической модели; проводить вычисления и проверять достоверность результатов	Тестирование, реферат, практические задания
	ПК-9.3. Способен продемонстрировать наличие практического опыта моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области.	Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения задач принятия решений	Тестирование, реферат, практические задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1.Трудовоемкость дисциплины

Для очной формы обучения:

Общая трудовоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	50
- занятия лекционного типа	16
- занятия лабораторного типа	32

самостоятельная работа	58
Промежуточная аттестация – экзамен	36

Для очно-заочной формы обучения:

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	26
- занятия лекционного типа	12
- занятия лабораторного типа	12
самостоятельная работа	82
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)			В том числе																		Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них																				
				Занятия лекционного типа			Занятия с лабораторного типа			Занятия семинарского типа			Консультации			Всего								
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная						
Тема 1. Введение в курс «Модели и методы принятия решений»	13	13		2	1		4	1								6	2		7	11				
Тема 2. Задачи оперативного управления. Принятие решений в условиях определенности. Примеры задач оперативного управления. Задача линейного программирования. Задачи для самостоятельного решения	13	13		2	1		4	1								6	2		7	11				
Тема 3. Задачи оперативного управления. Принятие решений в условиях определенности. Задача квадратичного программирования. Задачи для самостоятельного решения. Транспортная задача.	13	13		2	1		4	1								6	2		7	11				

Тема 4. Задачи оперативного управления. Принятие решений в условиях определенности. Задачи для самостоятельного решения. Детерминированные модели с целочисленными параметрами. Целочисленное программирование. Задачи для самостоятельного решения.	14	14		2	1		4	1						6	2		8	12	
Тема 5. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача вложения средств в отрасли. Непрерывный и дискретный случаи. Задачи для самостоятельного решения.	13	13		2	2		4	2						6	4		7	9	
Тема 6. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Модели управления запасами. Задачи для самостоятельного решения. Задача о замене оборудования.	13	13		2	2		4	2						6	4		7	9	
Тема 7. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Задачи для самостоятельного решения. Сетевые модели планирования. Задачи для самостоятельного решения.	13	13		2	2		4	2						6	4		7	9	

Тема 8. Задачи многокритериальной оптимизации. Происхождение и постановка задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения задач многокритериальной оптимизации для структурированных проблем. Методы многокритериального анализа альтернатив для слабоструктурированных проблем	14	14		2	2		4	2						6	4		8	10	
КСР	2	2												2	2				
Контроль	36	36																	
ИТОГО	144	144		16	12		32	12						50	26		58	82	

Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Введение в курс «Модели и методы принятия решений»

Основные понятия теории принятия решений. Общая классификация задач теории принятия решений. Этапы обоснования принятия решений.

Тема 2. Задачи оперативного управления. Принятие решений в условиях определенности. Примеры задач оперативного управления. Задача линейного программирования. Задачи для самостоятельного решения.

Каноническая и стандартная формы задачи. Графическое решение задачи линейного программирования. Симплекс-метод. М-задача для определения начального допустимого решения. Двойственный симплекс-метод. Решение задач линейного программирования в MS Excel.

Тема 3. Задачи оперативного управления. Принятие решений в условиях определенности. Задача квадратичного программирования. Задачи для самостоятельного решения. Транспортная задача.

Функция Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Приближенные методы решения задач квадратичного программирования. Метод Франка — Вульфа. Метод штрафных функций. Решение задач квадратичного программирования в MS Excel. Методы построения начального плана перевозок. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Транспортная задача с дополнительными ограничениями. Критерий времени в транспортных задачах. Задача о назначениях.

Тема 4. Задачи оперативного управления. Принятие решений в условиях определенности. Задачи для самостоятельного решения. Детерминированные модели с целочисленными параметрами. Целочисленное программирование. Задачи для самостоятельного решения.

Метод Гомори решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Построение кратчайшего пути. Алгоритм Литтла. Примеры решения задач целочисленного программирования в MS Excel.

Тема 5. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача вложения средств в отрасли. Непрерывный и дискретный случаи. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 6. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Модели управления запасами. Задачи для самостоятельного решения. Задача о замене оборудования.

Статические модели управления запасами. Динамические модели управления запасами.

Модели управления запасами в многоотраслевых компаниях. Постановка задачи и шаги решения. Решение задач динамического программирования в MS Excel.

Тема 7. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Задачи для самостоятельного решения. Сетевые модели планирования. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 8. Задачи многокритериальной оптимизации. Происхождение и постановка задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения задач многокритериальной оптимизации для структурированных проблем. Методы многокритериального анализа альтернатив для слабоструктурированных проблем.

Метод идеальной точки. Метод приоритетов. Метод последовательных уступок. Метод свертки. Метод STEM. Метод аналитической иерархии. Метод ELECTRE. Метод MAUT. Метод SMART.

Занятия по дисциплине организуются в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает решение прикладных задач. Часы практической подготовки выделяются из часов занятий лекционного типа и лабораторных занятий в объеме, равном 50% от общего объема часов, отведенных на перечисленные виды занятий.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- ✓ практических навыков в соответствии с профилем ОП:
 - сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика;
 - формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта;
 - моделирование прикладных и информационных процессов;
- ✓ компетенции ПК-9.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - экзамен, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка к экзамену;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из

основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде экзамена и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикаторы достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с небольшими недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие владения материалом. 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 некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Вся компетенция (части компетенции), на формирование которой направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»

		творительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна часть компетенции сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна часть компетенции сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы

<i>Вопросы к экзамену</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Основные этапы процесса принятия решений.	УК-1, ПК-9
2. Этапы переработки информации человеком и основные типы памяти.	УК-1, ПК-9
3. Психологические теории человеческого поведения при принятии решений.	УК-1, ПК-9
4. Возможности человека в задачах классификации и параметры оценки поведения испытуемых.	УК-1, ПК-9
5. Принятие решений в задачах с неструктурированными проблемами.	УК-1, ПК-9
6. Критерии. Альтернативы. Оценки по критериям. Множество Парето.	УК-1, ПК-9
7. Основные классификационные признаки задач принятия решений.	УК-1, ПК-9
8. Принятие решений в условиях определенности. Подходы к исследованию операций.	УК-1, ПК-9
9. Задачи линейного программирования.	УК-1, ПК-9
10. Задачи нелинейного программирования.	УК-1, ПК-9
11. Метод Ньютона.	УК-1, ПК-9
12. Метод золотого сечения.	УК-1, ПК-9
13. Основы теории игр. Платёжные матрицы.	УК-1, ПК-9
14. Принятие решений на основе критериев Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица.	УК-1, ПК-9
15. Математические основы анализа и принятия групповых решений.	УК-1, ПК-9
16. Правило Кондорсе.	УК-1, ПК-9
17. Правило Борда.	УК-1, ПК-9
18. Теорема о невозможности Эрроу.	УК-1, ПК-9
19. Организация и проведение конференций по принятию решений.	УК-1, ПК-9
20. Основные характерные особенности деятельности консультативных фирм.	УК-1, ПК-9
21. Предпосылки и сущность использования экспертных оценок.	УК-1, ПК-9
22. Организация и проведение экспертного оценивания.	УК-1, ПК-9
23. Подбор экспертов и их опрос.	УК-1, ПК-9
24. Обработка информации, получаемой от экспертов, проверка ее согласованности и достоверности	УК-1, ПК-9

5.2.2. Темы рефератов

1. Классификация математических моделей принятия решений.
2. Соотношение словесных и математических моделей.
3. Методы расчета средних величин для основных характеристик (смертности, рождаемости, продолжительности жизни) в демографических моделях.
4. Математическое моделирование и "математическая экономика".
5. "Точки роста" в математическом обеспечении теории принятия решений.
6. Роль нечисловых переменных в современных моделях принятия решений.

5.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенций УК-1, ПК-9

Задание 1

Методом золотого сечения с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ найти точку локального минимума x^* функции $f(x) = 10 * \sin(x) + e^x$, локализованную на отрезке $[-5; 2]$.

Задание 2

Методом Ньютона с точностью с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ найти точку локального минимума x^* функции $f(x) = 10 * \sin(x) + e^x$, локализованную на отрезке $[-5; 2]$.

Задание 3.

Хлебопекарня «ИП Саюмов» выпекает хлебные изделия лаваш (P_1) и пита (P_2).

Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используют 4 вида ресурсов мука пшеничная (S_1), вода (S_2), соль (S_3), дрожжи (S_4). Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции указаны в табл.1.1.

Таблица 1.1

Вид ресурса	Запас ресурса (кг)	Число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции (граммы)	
		P_1	P_2
S_1	18	100	200
S_2	16	200	100
S_3	5	-	10
S_4	21	30	-

Прибыль, получаемая от единицы продукции P_1 и P_2 - соответственно 2 и 3 рубля.

Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от её реализации будет max.

5.2.4. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1, ПК-9

1. Модель - это:
 - а. копия оригинала
 - б. подобие оригинала
 - в. аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала
2. Экономико-математическая модель – это:
 - а. математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
 - б. качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
 - в. эвристические описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
3. Метод – это:
 - а. подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности
 - б. описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения
 - в. требования к условиям решения той или иной задачи
4. Выберите неверное утверждение:
 - а. Полностью автоматизировать решение задачи
 - б. Частично автоматизировать решение задачи
 - в. Создавать варианты решения задачи
5. Использование информационных систем для частично структурированных задач позволяет:
 - а. ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем
 - б. ЭММ позволяют управлять объектом

- с. ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия
- d. ММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования
- 6. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса – это:
 - a. макроэкономическая, детерминированная, имитационная, матричная модель
 - b. микроэкономическая, детерминированная, балансовая, регрессионная модель
 - с. макроэкономическая, детерминированная, балансовая, матричная модель
 - d. макроэкономическая, вероятностная, имитационная, матричная модель
- 7. Найти экстремум функции $f(x)$ при выполнении ограничений $R_i(x) = a_i$, $\varphi(x) \leq b_j$, наложенных на параметры функции – это задача:
 - a. условной оптимизации
 - b. линейного программирования
 - с. безусловной оптимизации
 - d. нелинейного программирования
 - e. динамического программирования

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Модели и методы принятия решений»

а) основная литература:

1. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:(доступно в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432926>)
- 2.Гармаш, А. Н.Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3874-6. (доступно в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/406340>)
3. Филинов-Чернышев, Н. Б. Разработка и принятие управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Н. Б. Филинов-Чернышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 324 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03558-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: (доступно в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/414047>)

б) дополнительная литература:

1. Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 357 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04103-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: (доступно в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/415561>)
- 2.Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 201 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: (доступен в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/409397>)
- 3.Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для академического бакалавриата / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 272 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: (доступен в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/415186>)
- 4.Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт,

2018. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: (доступен в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/414046>)

5. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9922-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: (доступен в ЭБС «Юрайт», режим доступа: <https://urait.ru/bcode/412529>)

в) программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»
4. Правовая система «Гарант».
5. Интернет браузеры (Mozilla Firefox, Google Chrome)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», экран, проектор для вывода мультимедиа материалов на экран, динамики для воспроизведения звука, доска.

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

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче экзамена;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на экзамене;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Павловского филиала ННГУ протокол № 3 от 24.05.2023.