

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

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
И МОДЕЛИ В УПРАВЛЕНИИ

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Управление муниципальным хозяйством

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная, очно-заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2022

Арзамас

2023 год

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.14 «Экономико-математические методы и модели в управлении» относится к дисциплинам обязательной части ООП направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, профиль Управление муниципальным хозяйством.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 3 семестре, очно-заочной формы обучения в 3 семестре.

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 (дескрипторы компетенции)	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Знать основные правила формулирования целей и задач; Уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач; Владеть навыками формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Тесты, Практические задания
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать основы проектирования задач проекта; Уметь выбирать оптимальный способ решения задачи, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; Владеть навыками проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Тесты, Практические задания
	УК-2.3. Определяет	Знать методы определения	Тесты,

	ожидаемые результаты решения выделенных задач.	ожидаемых результатов решения выделенных задач; Уметь определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; Владеть навыками определения ожидаемых результатов решения выделенных задач.	<i>Практические задания</i>
	УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Знать методику публичных выступлений; Уметь публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; Владеть навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	<i>Тесты, Практические задания</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 з.е.	4 з.е.	
часов по учебному плану, из них	144		
	Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:		
– занятия лекционного типа	18	8	
– занятия семинарского типа	36	10	
контроль самостоятельной работы	2	2	
Промежуточная аттестация экзамен	36	36	
Самостоятельная работа	52	88	

3.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)		Контроль самостоятельной работы	промежуточной аттестации (контроля)
			семинары, практические занятия	лабораторные работы		
						теоретического обучения

	Очная	Очно-заочная	Заочная	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. Теория игр и принятие решений	30	28		6	2		10	4											14	22	
Тема 2. Сетевое моделирование	28	26		4	2		10	2											14	22	
Тема 3. Моделирование потребительского поведения и спроса	26	26		4	2		10	2											12	22	
Тема 4. Моделирование поведения производителей	22	26		4	2		6	2											12	22	
В том числе текущий контроль	2	2											2	2							
Экзамен	36	36														36	36				
ИТОГО	144	144		18	8		36	10					2	2		36	36		52	88	

Тема 1. Теория игр и принятие решений

Понятие об игровых моделях. Экономическая интерпретация задач теории игр. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2×2 . Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Принятие решений в условиях полной определенности. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

Тема 2. Сетевое моделирование

Сетевая модель и ее основные элементы. Основные принципы построения сетевого графика. Оценка времени выполнения работ в сети. Поздний срок наступления события. Ранний срок наступления события. Полный резерв пути. Полный резерв времени работы. Свободный резерв времени. Анализ сетевой модели. Задачи оптимизации на сетях. Модель транспортной задачи. Модель назначений. Сети Петри. Понятие марковских процессов и систем массового обслуживания. Моделирование систем массового обслуживания с использованием метода Монте-Карло. Моделирование отказов элементов сложных технических систем.

Тема 3. Моделирование потребительского поведения и спроса

Методы анализа и прогнозирования рынка, определение потребительских свойств продукции и ее качества. Модель поведения потребителя. Функция полезности и ее свойства. Графический анализ функции полезности. Предельная норма замещения благ. Кривые безразличия. Эластичность замещения благ. Постановка и решение задачи об оптимальном выборе потребителя. Условный экстремум целевой функции полезности.

Тема 4. Моделирование поведения производителей

Производственные системы, их структура. Технологии производства и их представление в экономико-математических моделях. Производственные функции и их свойства. Предельная производительность факторов производства. Закон убывающей эффективности. Графический анализ производственных функций. Предельная норма замещения ресурсов. Эластичность замещения ресурсов. Оптимизация производственных процессов. Моделирование и оптимизация предприятий. Критерии оптимизации и основные ограничения. Оптимальная комбинация ресурсов, максимизирующая объем выпуска при ограничениях на затраты. Моделирование издержек и прибыли. Условия максимизации прибыли и наиболее экономичного производства.

Тема 5. Моделирование взаимодействия потребителей и производителей

Функции предложения, их свойства. Виды функций предложения. Предельный анализ функции предложения. Моделирование процесса достижения равновесия. Рыночное равновесие. Моделирование рыночных механизмов в условиях ограниченности ресурсов. Модели установления равновесной цены. Модель Эрроу-Гурвица. Статистическая и

динамическая модели межотраслевого баланса. Модель международной торговли. Общие модели развития экономики. Модель Солоу

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Самостоятельная работа студентов состоит в проработке теоретического материала, выполнении самостоятельных заданий в конце каждого практического занятия и выполнении внеаудиторных самостоятельных заданий (домашние задания и дополнительные задания по углубленному изучению разделов дисциплины). К самостоятельной работе студентов относится подготовка к экзамену.

Формы самостоятельной работы

1. Изучение программного материала по учебникам, учебным и методическим пособиям, другим источникам.
2. Выполнение практических контрольных заданий.
3. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками, тестовыми системами.
4. Работа со средствами телекоммуникации, в том числе электронной почтой, Интернетом и т.д.
5. Использование электронных библиотек, распределенных и централизованных издательских систем.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Экономико-математические методы и модели в управлении. Экономико-математические методы и модели - <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8664>, созданный в системе электронного обучения ННГУ <https://e-learning.unn.ru/>.

Подготовка к устному опросу

Методические рекомендации

1. При подготовке сообщения, ответа используйте несколько источников литературы по выбранной теме (вопросу), используйте печатные издания и источники электронных библиотек или Интернет-ресурсов.
2. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточните их значение в справочной литературе).
3. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или ответа, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.
4. Напишите основные положения сообщения или ответа в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
5. Перескажите текст сообщения или ответа, корректируя последовательность изложения материала.
6. Подготовленное сообщение может сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- полнота и качество информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу
адреса доступа документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на

		данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
--	--	---

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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 требованиям программы подготовки, без ошибок.
<u>Умения</u>	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 с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<u>Навыки</u>	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 навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки индивидуального собеседования

Оценка «отлично» - Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

Оценка «хорошо» - Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;

Оценка «хорошо» 66-84% правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 50-65% правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» - меньше 50%.

Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий

Оценка «зачтено» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «не зачтено» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного

содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии устного ответа студента при опросе на зачёте

Оценка «зачтено» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «не зачтено» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии устного ответа студента при опросе на экзамене

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля сформированности компетенции.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)

Вопрос	Код компетенции
1. Понятие об игровых моделях.	УК-2
2. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймона. Теорема об активных стратегиях.	УК-2
3. Графический метод решения задач теории игр.	УК-2
4. Общая постановка задачи динамического программирования (ЗДП).	УК-2
5. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.	УК-2
6. Односекторная модель оптимального экономического роста.	УК-2
7. Задача о распределении средств между предприятиями.	УК-2
8. Модели естественного роста с постоянными темпами.	УК-2
9. Модели естественного роста в условиях конкуренции.	УК-2
10. Сетевая модель и ее основные элементы.	УК-2
11. Задачи оптимизации на сетях.	УК-2
12. Моделирование систем массового обслуживания. Метод Монте-Карло.	УК-2
13. Определение потребительских свойств продукции и ее качества.	УК-2

14. Функция полезности и ее свойства. Закон убывающей полезности.	УК-2
15. Задача об оптимальном выборе потребителя. Условный экстремум функции полезности.	УК-2
16. Функция спроса, ее свойства.	УК-2
17. Производственные функции и их свойства.	УК-2
18. Предельная производительность факторов производства. Закон убывающей эффективности	УК-2
19. Задача о максимизации прибыли. Критерии оптимизации и основные ограничения.	УК-2
20. Моделирование издержек и прибыли.	УК-2
21. Функции предложения, их свойства и виды.	УК-2
22. Рыночное равновесие. Моделирование процесса достижения равновесия.	УК-2
23. Модели установления равновесной цены.	УК-2
24. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических показателей.	УК-2
25. Динамическая межотраслевая балансовая модель.	УК-2
26. Модель международной торговли.	УК-2
27. Модель Солоу	УК-2
28. Модель Эрроу-Гурвица	УК-2

5.4. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:

- экономические процессы и специальные математические методы
- различные типы производственного оборудования и методы его конструирования
- компьютерные программы и языки программирования

2. Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева:

- $A \cdot X = X$
- $(E - A) \cdot X = C$
- $A \cdot X = E$

3. Какое допущение постулируется в модели Леонтьева многоотраслевой экономики:

- линейность существующих технологий.
- выпуклость множества допустимых решений
- нелинейность существующих технологий

4. Какое уравнение называется характеристическим уравнением матрицы A :

- $|A - IE| = 0$
- $(E - A) \cdot X = Y$
- $A \cdot X = B$

5. Множество n – мерного арифметического точечного пространства называется выпуклым, если:

- вместе с любыми двумя точками A и B оно содержит и весь отрезок AB
- счетно и замкнуто
- равно объединению нескольких конечных множеств

6. Какая задача является задачей линейного программирования:

- составление диеты
- управления запасами
- формирование календарного плана реализации проекта

7. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:

- только равенства
- только неравенства

- равенства и неравенства

8. Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:

- не отрицательности всех переменных
- ограниченности и монотонности целевой функции
- не пустоты допустимого множества

9. Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:

- существует хотя бы одно оптимальное решение
- допустимое множество не ограничено
- оптимальное решение не существует

10. Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:

- в каноническом виде
- в стандартном виде
- в тривиальном виде

Примерная тематика эссе для проверки сформированности компетенций УК-2

1. В чем заключается функция полезности и ее характеристики.
2. Что такое точка спроса и ее характеристика.
3. Функция спроса и ее характеристика.
4. Производственные множества и их свойства.
5. Каковы ценовые и неценовые причины нарушения равновесия.
6. Сформулируйте аксиомы коллективного предпочтения.
7. Сформулируйте теорема о магистрали в динамической оптимизационной модели Леонтьева.
8. Опишите процесс "затраты-выпуск" с помощью технологического множества.
9. Каковы свойства неймановского луча и цен в общих моделях сбалансированного роста.
10. Геометрическая интерпретация основного уравнения неоклассической модели экономического роста.
11. Каковы краткосрочные и долгосрочные задачи.
12. Что такое равновесие на рынке одного товара.
13. Каковы условия игры двух лиц с нулевой суммой
14. Равновесие на рынке с производством и его характеристика.
15. Как используется «золотое правило» экономического роста в экономико-математическом моделировании.

Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Задана мультипликативная производственная функция производственной подсистемы экономики некоторой страны $X = AK^{\alpha_K} L^{\alpha_L}$, где $\alpha_K = 0,006$, $\alpha_L = 1,09$, $\tilde{X} = 2,3$; $\tilde{K} = 2,87$; $\tilde{L} = 1,52$

Требуется найти:

1. Отношение предельной производительности труда к средней производительности труда;
2. Отношение предельной фондоотдачи к средней фондоотдаче.
3. На сколько процентов изменится выпуск, если основные фонды увеличить на 1%.
4. На сколько процентов изменится выпуск, если число занятых увеличить на 1%.
5. Построить семейство изоквант и изоклиналей.
6. Показатель эффективности экономики страны E и показатель масштаба производства M , а также выполнить анализ состояния и поведения экономики страны за

рассматриваемый период времени.

2. Используя модель Солоу с производственной функцией Кобба-Дугласа, у которой $A=103$ и $\alpha=0,5$ найти значения фондовооруженности, производительности труда и удельного потребления на стационарной траектории, для которой норма накопления $\rho = 0,2$, выбытие фондов $\mu = 0,2$ за год, а годовой прирост трудовых ресурсов $v = 0,05$.

3. На основании заданных коэффициентов прямых материальных затрат и объемов конечной продукции в межотраслевом балансе для трех отраслей (таблица 1) требуется:

- проверить продуктивность матрицы коэффициентов прямых материальных затрат;
- рассчитать коэффициенты полных материальных затрат;
- найти объемы валовой продукции отраслей;
- восстановить схемы межотраслевого материального баланса.

Таблица 1

Вариант №1					Вариант №2				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция, Y_i	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция, Y_i
	1	2	3			1	2	3	
1	0,1	0,2	0,3	260	1	0,2	0,1	0,3	310
2	0,2	0,3	0,1	40	2	0,3	0,2	0,1	70
3	0,3	0,1	0,2	20	3	0,1	0,3	0,2	20

4. Найти значение спроса на рабочую силу в модели Кейнса при общем равновесии на рынке денег и рынке товаров, при максимуме прибыли относительно капитала и при выполнении следующих условий:

а) Предложение товаров Y является функцией Кобба-Дугласа $f(K,L)=AK^\alpha L^{1-\alpha}$ с известными $A=2$ и $\alpha=1/2$;

б) спрос на потребительские товары задается линейной функцией $C(Y)=a+bY$ с известными значениями $a=10^4$ и $b=0,5$.

в) спрос на инвестиционные товары задается линейной функцией $I(r)=h-jr$ с известными коэффициентами $h=1,2 \cdot 10^4$ и $j=4$.

г) известны значения предложений денег $M^s=4 \cdot 10^4$, цена продукта $p=1$ и коэффициент пропорциональности денежного дохода $k=0,8$.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469717>

2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/404882>

3. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470088>

б) дополнительная литература

1. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 140 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=648503>

2. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский

учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.: Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424033>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение: операционная система: Microsoft Windows.
Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

1. Фундаментальная библиотека Нижегородского Государственного Университета им. Н.И. Лобачевского [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru>
2. Система электронного обучения Нижегородского Государственного Университета им. Н.И. Лобачевского [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e-learning.unn.ru>
3. Федеральный портал "Российское образование" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru
6. Электронная библиотечная система "Znanium" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/>
7. Электронная библиотечная система "Лань" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
8. Электронная библиотечная система "Консультант студента" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
9. Электронная библиотечная система "Юрайт" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.urait.ru/>
10. ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
11. «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
16. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
17. Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>
18. Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, а, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Компьютерный класс. Помещения для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **«Экономико-математические методы и модели в управлении»** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (ОС ННГУ) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23).

Автор(ы):
к.п.н., доцент

Статуев А.А.

Рецензент (ы):
д.п.н., профессор

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании кафедры
математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель УМК
к.э.н., доцент

факультета естественных и математических наук
Тихонова Е.О.

П.7. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
библиотекой

Федосеева Т.А.