

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт экономики и предпринимательства  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

***МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ***  
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования  
бакалавриат  
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность  
38.03.01 Экономика  
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы  
Мировая экономика (на английском языке)  
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения  
очная  
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2022 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.14 «Методы оптимальных решений» изучается студентами третьего курса в 5 семестре, входит в обязательную часть блока 1. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	. Дисциплина Б1.О.14 «Методы оптимальных решений» относится к обязательной части ООП направления подготовки 38.03.01 Экономика

## 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**	
<b>УК-1</b>  Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	<i>Знать классификацию задач поиска оптимальных решений _</i> <i>Уметь осуществлять работу с информацией из различных источников</i>  <i>Владеть навыками интерпретации реальных стратегических ситуаций как задач поиска оптимального решения</i>	<i>тест</i>
	<b>УК-1.2</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки	<i>Знать понятие математической модели стратегической ситуации</i> <i>Уметь строить модель стратегической ситуации</i> <i>Владеть алгоритмом построения математической модели стратегической ситуации</i>	<i>Тест</i>
	<b>УК-1.3</b> Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	<i>Знать понятие оптимальности для разных классов задач оптимального выбора</i> <i>Уметь определять тип искомого оптимального решения для различных ситуаций выбора</i> <i>Владеть методами нахождения оптимальных решений для различных классов задач оптимального выбора</i>	<i>Тест</i>

	УК-1.4. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания	<i>Знать типы экономических задач оптимального выбора Уметь находить правильную методику для решения экономической задачи оптимального выбора Владеть алгоритмами нахождения оптимального решения задач экономики</i>	<i>Тест</i>
ОПК-5 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК 5.1. Осуществляет выбор инструментальных и программных средств для решения профессиональных задач	<i>Знать алгоритмы нахождения ситуаций равновесия в экономических стратегических ситуациях Уметь применять алгоритмы для решения прикладных экономических задач Владеть навыками решения оптимизационных задач с применением программ компьютерной математики</i>	<i>Тест</i>
	ОПК 5.2. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	<i>Знать: современные информационно-коммуникационные технологии поиска, хранения и обработки информации Уметь: строить и исследовать базовые экономико-математические модели Владеть: навыками применения аналитические методы исследования оптимизационных моделей</i>	<i>Тест</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>		
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>44</b>		
<b>- занятия лекционного типа</b>	<b>14</b>		
<b>- занятия семинарского типа</b>	<b>28</b>		
<b>( практические занятия /</b>			

лабораторные работы)			
самостоятельная работа	64		
КСР	2		
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	Экзамен 36		

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе															
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы												Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		из них															
	Очная	Занятия лекционного типа					Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего				
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 Классификация задач оптимального выбора	16			2			4					6			10		
Тема 2 Построение математических моделей стратегических ситуаций	16			2			4					6			10		
Тема 3 Равновесие по Нэшу	34			6			1					18			16		
Тема 4 Оптимальность по Парето	16			2			4					6			10		
Тема 5 Примеры экономических задач оптимального выбора	24			2			4					6			18		
Экзамен	36																

КСР	2																
Итого	144			14			2					42			64		

**Тема 1.** Классификация задач оптимального выбора

Задачи оптимизации. Задачи стохастической оптимизации. Задачи теории игр.

Примеры задач. Обсуждение существующих подходов к решению.

**Тема 2.** Построение математической модели стратегической ситуации. Этапы построения модели. Классификация задач теории игр.

**Тема 3.** Равновесие по Нэшу. Определение. Нахождение равновесия методов функций наилучшего отклика. Удаление доминируемых стратегий.

**Тема 4.** Кооперативный подход. Оптимальность по Парето. Нахождение Парето-оптимальных решений в многокритериальных задачах оптимизации

**Тема 5.** Экономические модели, основанные на статических играх с полной информацией. Дуополия Курно. Олигополия Курно.

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) 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 задач, проведение тестирования, подготовку докладов, разбор кейсов.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 22 часа

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- **практических навыков в соответствии с профилем ОП:**

обработка и анализ информации, необходимых для расчета экономических показателей, необходимых для принятия решений

- **компетенций –(УК-1 и ОПК-5)**

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

**4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Успешное изучение данной дисциплины возможно только при правильной организации самостоятельной работы студента. Лекция должна ознакомить студента с сутью и основным содержанием той или иной темы. Она очерчивает круг вопросов, проблем, по которым студент с помощью учебников, учебных пособий получает прочные, конкретные знания. Желательно ознакомиться с рекомендованной в программе курса литературой, дающей дополнительные знания по пройденному материалу.

*Практические занятия* неразрывно связаны с домашними заданиями как основным видом текущей самостоятельной работы, являясь, в сочетании с систематическим изучением теоретического материала основой рейтинговой оценки знаний, фиксируемой в промежуточной и итоговой аттестациях.

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Методы оптимальных решений (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=5278>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

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

включающий:

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи .	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи.

	вследствие отказа обучающегося от ответа	умения.  Имели место грубые ошибки.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	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
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

### 5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Классификация задач оптимального выбора	УК-1, ОПК-5
2. Задачи оптимизации. Линейная и нелинейная оптимизация. Примеры. Основные подходы к решению	УК-1, ОПК-5
3. Задачи стохастической оптимизации. Примеры. Основные подходы к решению.	УК-1, ОПК-5
4. Задачи теории игр. Примеры. Основные подходы к решению.	УК-1, ОПК-5
5. Построение математической модели стратегической ситуации	УК-1, ОПК-5
6. Равновесие по Нэшу. Алгоритмы нахождения равновесия по Нэшу	УК-1, ОПК-5
7. Оптимальность по Парето. Нахождения Парето-оптимальных решений в матричных играх и многокритериальных задачах оптимизации	УК-1, ОПК-5
8. Связь линейного программирования и теории матричных игр	УК-1, ОПК-5
9. Доминирование стратегий. Теорема о медианном избирателе	УК-1, ОПК-5
10. Экономические модели, основанные на статических играх с полной информацией. Дуополия Курно. Олигополия Курно (с назначением объемов выпуска)	УК-1, ОПК-5

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1

Оценка выполнения тестовых заданий рассчитывается в следующем процентном соотношении:

Шкала оценивания	Показатели
Превосходно	90% -100%
Отлично	80% -90%
Очень хорошо	70%-80%
Хорошо	60%-70%
Удовлетворительно	40%-60%
Неудовлетворительно	10%-40%
Плохо	Менее 10%

#### Пример1

В небольшом городе есть 2 кафе А и В, в которых продаётся фитнес коктейль. Собственники кафе размышляют, какую цену установить на этот коктейль. Варианты – 2 условных единицы, 4 условных единицы и 5 условных единиц. В городе 4000 местных жителей и ежедневно прибывают 6000 туристов. Все они ежедневно пьют по 1 коктейлю. Местные жители всегда будут выбирать дешёвый вариант коктейля (если цена одинаковая то 50/50), а туристы распределяются равномерно по обоим кафе. Какая стратегия установки цены на коктейль даст решение оптимальное по Нэшу?

#### Пример 2

Вдоль улицы на одинаковом расстоянии друг от друга располагается 8 одинаковых домов. Каждый из двух предпринимателей решает вопрос о размещении магазина в одном из домов. Какая



стратегия размещения дает решение, оптимальное по Нэшу, если известно, что жители домов будут ходить в ближайший к ним магазин? Известно, что если оба магазина находятся на одинаковом расстоянии от какого-либо дома, то половина жителей дома идёт в один магазин, половина в другой.

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Оценка выполнения тестовых заданий рассчитывается в следующем процентном соотношении:

Шкала оценивания	Показатели
Превосходно	90% -100%
Отлично	80% -90%
Очень хорошо	70%-80%
Хорошо	60%-70%
Удовлетворительно	40%-60%
Неудовлетворительно	10%-40%
Плохо	Менее 10%

#### Пример 1

Найти равновесие в смешанных стратегиях для игры, заданной матрицей

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & -1 \\ -4 & 0 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

#### Пример 2

Найти равновесия по Нэшу в чистых и смешанных стратегиях и Парето-оптимальные исходы в биматричной игре с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения: Учебник. - Нижний Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета им. Н.И.Лобачевского, 2002. - 244с. (100 экз.)
2. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения. Электр. ресурс. Режим доступа свободный, <http://www.intuit.ru/studies/courses/1056/161/info>.
3. УМК «Исследование операций» система электронного обучения ННГУ (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=344>)
4. Martin Osborne “Gamebook” <http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~ptanapo1/gamebook.pdf>
5. Thomas S. Ferguson “Game Theory” [http://www.math.ucla.edu/~tom/Game\\_Theory/Contents.html](http://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/Contents.html)

## б) Дополнительная литература

Joe Lorkowski, Vladik Kreinovich Bounded Rationality in Decision Making Under Uncertainty: Towards Optimal Granularity (2018) <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-62214-9>

---

## в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.e-booksdirectory.com/listing.php?category=379>
  2. [www.math.ubc.ca/~jf/courses/340/games](http://www.math.ubc.ca/~jf/courses/340/games)
  3. [www.lcm.csa.iisc.ernet.in/gametheory/](http://www.lcm.csa.iisc.ernet.in/gametheory/)
  4. <http://www.cse.iitd.ernet.in/~rahul/cs905/lecture15/index.html>
- 

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер, проектор или ЖК-телевизор, акустическая система и микрофон (при необходимости), доска. Есть возможность подключения к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Мировая экономика».

### Автор

к.ф.-м.н., доцент каф. Теоретической, компьютерной и  
экспериментальной механики

Маркина М.В.

### Рецензент

Г.В.Погодина

Заведующий кафедрой «Мировой  
экономики и таможенного дела»,  
д.э.н., профессор

М.Л. Горбунова

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института экономики и предпринимательства от «15» марта 2022 года, протокол № 3