

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Профессор  
Дата подписания: 21.10.2025 16:22:43  
Уникальный программный ключ:  
a39bdb15d680d3b0ad611131710

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет»**  
**«Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Динамическая оптимизация»**

**ID SmartPlan: 1002042**

**Москва, 2025**

## Характеристика программы

Реализующий департамент	отдел сопровождения учебного процесса в бакалавриате
Образовательные программы	<ul style="list-style-type: none"><li>Совместная программа по экономике НИУ ВШЭ и РЭШ</li></ul>
Период реализации	1 модуль 2025/2026 - 2 модуль 2025/2026
Язык	<ul style="list-style-type: none"><li>Русский</li></ul>
Охват аудитории	для своего кампуса
Объем дисциплины	6.0 кр., 228 ч. (64 контактной работы, их них:, 64 ч. лекций, 164 ч. самостоятельная работа)
Онлайн курс	—
Технологии реализации	<ul style="list-style-type: none"><li>Лекции: оффлайн занятия</li></ul>
Разработчики	Гончаренко Василий Михайлович
Утверждение	<ul style="list-style-type: none"><li>Департамент: отдел сопровождения учебного процесса в бакалавриате. Номер протокола: 20. Дата заседания 2025-09-08</li></ul>

## **Аннотация**

Дисциплина «Динамическая оптимизация» читается в осеннем семестре (два модуля) по 4 академических часа в неделю и является курсом по выбору для студентов 2-4 курсов бакалавриата. Главной задачей курса является изучение основных математических методов решения различных типов динамических оптимизационных задач. Последовательно излагаются методы вариационного исчисления, оптимального управления и динамического программирования. Также предполагается изучить применение этих методов при решении различных экономических задач. В вводной части курса излагаются необходимые сведения из теории дифференциальных уравнений.

## **Цели освоения**

- В курсе предполагается освоить основные математические методы, применяемые при решении задач динамической оптимизации (вариационное исчисление, оптимальное управление, метод динамического программирования), а также изучить, как они применяются при решении различных экономических задач.

## **Планируемые результаты**

- владеть: - навыками использования математических методов оптимизации в важнейших практических приложениях; - навыками анализа и интерпретации результатов применения оптимизационных методов; - методами теоретического анализа экономических и финансовых оптимизационных задач; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
- знать: - основные математические методы, применяемые для решения задач динамической оптимизации, условия их применения для решения прикладных задач; - методы вариационного исчисления, применяемые для решения различных типов задач динамической оптимизации; - метод оптимального управления и его применение для решения прикладных экономических задач; - метод динамического программирования для решения ма-

тематических и прикладных задач с непрерывным и дискретным временем.

- уметь: - применять математические методы оптимизации для решения прикладных экономических и финансовых задач - оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью основных методов динамической оптимизации; - определять возможности применения математических методов оптимизации для постановки и решения конкретных экономических и финансовых задач;

## Разделы дисциплины

- **Название:** Постановка задачи динамической оптимизации. Вариационное исчисление. Метод вариации в задаче с неподвижными концами. Уравнения Эйлера. Задача со свободными концами. Условие трансверсальности. Вариационная производная. Изопериметрическая задача. Условный экстремум. Задача оптимальной динамики производства.

**Часы:** лекции: 21 ч., самостоятельная работа: 54 ч.

**Описание:**

---

- **Название:** Постановка задачи оптимального управления. Переменные управления. Задача оптимизации с непрерывным временем на конечном и бесконечном временном промежутке. Гамильтониан. Принцип максимума. Модель Рамсея-Касса-Купманса оптимального размещения ресурсов. Задача оптимизации инвестиций (Tobin' s  $q$ ).

**Часы:** лекции: 21 ч., самостоятельная работа: 54 ч.

**Описание:**

---

- **Название:** Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана для задач с непрерывным и дискретным временем. Принцип обратной индукции. Задача об оптимальном распределении капиталовложений. Однопродуктовая динамическая модель. Уравнение Беллмана.

**Часы:** лекции: 22 ч., самостоятельная работа: 56 ч.

**Описание:**

---

# Система оценивания

## Промежуточная аттестация (2025/2026 учебный год 2 модуль)

Формула оценивания: Активность: Активность \* 0.330 + Промежуточная контрольная: Контрольная работа \* 0.330 + Финальная контрольная работа : Контрольная работа \* 0.340

Правила пересдачи: В соответствии с правилами НИУ ВШЭ

- Активность: Активность

Коэффициент: 0.330

Проводится:

- 2025/2026 учебный год 2 модуль

Учебный период, Оффлайн

Оценивается:

- 2025/2026 учебный год 2 модуль

Критерии оценивания: Работа на семинарах

Проверяет планируемые результаты обучения:

- владеть: - навыками использования математических методов оптимизации в важнейших практических приложениях; - навыками анализа и интерпретации результатов применения оптимизационных методов; - методами теоретического анализа экономических и финансовых оптимизационных задач; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
- знать: - основные математические методы, применяемые для решения задач динамической оптимизации, условия их применения для решения прикладных задач; - методы вариационного исчисления, применяемые для решения различных типов задач динамической оптимизации; - метод оптимального управления и его применение для решения прикладных экономических задач; - метод динамического программирования для решения математических и прикладных задач с непрерывным и дискретным временем.

- уметь: - применять математические методы оптимизации для решения прикладных экономических и финансовых задач - оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью основных методов динамической оптимизации; - определять возможности применения математических методов оптимизации для постановки и решения конкретных экономических и финансовых задач;
- Промежуточная контрольная: Контрольная работа  
Коэффициент: 0.330  
Проводится:
  - 2025/2026 учебный год 2 модуль
 Учебный период, Оффлайн  
Оценивается:
  - 2025/2026 учебный год 2 модуль
 Критерии оценивания: В соответствии с заданием  
Проверяет планируемые результаты обучения:
  - владеть: - навыками использования математических методов оптимизации в важнейших практических приложениях; - навыками анализа и интерпретации результатов применения оптимизационных методов; - методами теоретического анализа экономических и финансовых оптимизационных задач; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
  - знать: - основные математические методы, применяемые для решения задач динамической оптимизации, условия их применения для решения прикладных задач; - методы вариационного исчисления, применяемые для решения различных типов задач динамической оптимизации; - метод оптимального управления и его применение для решения прикладных экономических задач; - метод динамического программирования для решения математических и прикладных задач с непрерывным и дискретным временем.
  - уметь: - применять математические методы оптимизации для решения прикладных экономических и финансовых задач - оценивать степень достоверности результатов, полу-

ченных с помощью основных методов динамической оптимизации; - определять возможности применения математических методов оптимизации для постановки и решения конкретных экономических и финансовых задач;

- **Финальная контрольная работа : Контрольная работа**

Коэффициент: 0.340

Проводится:

- 2025/2026 учебный год 2 модуль

Учебный период, Оффлайн

Оценивается:

- 2025/2026 учебный год 2 модуль

Критерии оценивания: В соответствии с заданием

Проверяет планируемые результаты обучения:

- владеть: - навыками использования математических методов оптимизации в важнейших практических приложениях; - навыками анализа и интерпретации результатов применения оптимизационных методов; - методами теоретического анализа экономических и финансовых оптимизационных задач; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
- знать: - основные математические методы, применяемые для решения задач динамической оптимизации, условия их применения для решения прикладных задач; - методы вариационного исчисления, применяемые для решения различных типов задач динамической оптимизации; - метод оптимального управления и его применение для решения прикладных экономических задач; - метод динамического программирования для решения математических и прикладных задач с непрерывным и дискретным временем.
- уметь: - применять математические методы оптимизации для решения прикладных экономических и финансовых задач - оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью основных методов динамической оптимизации; - определять возможности применения математических методов оптимизации для постановки и решения конкретных экономических и финансовых задач;

## **Итоговая оценка**

Формула оценивания: Итоговая оценка рассчитывается по формуле промежуточной аттестации за 2025/2026 учебный год 2 модуль

# Литература

## Основная литература

1. Dynamic optimization : the calculus of variations and optimal control in economics and management, eng : англ. Kamien, M. I. 978-0-486-48856-12012

## Дополнительная литература

1. Оптимальное управление, Алексеев, В. М. 978-5-922105-89-72007

## Основные электронные ресурсы

1. Алексеев, В. М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 256 с. — ISBN 978-5-9221-0590-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2097>
2. Алексеев, В. М. Оптимальное управление : учебно-методическое пособие / В. М. Алексеев, В. М. Тихомиров, С. В. Фомин. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 384 с. — ISBN 5-9221-0589-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/48177>

# Программное обеспечение

<b>Наименование</b>	<b>Характеристика</b>
Яндекс.Документы	Офисное ПО

# **Материально-техническое обеспечение**

## **Тип аудиторий**

- Лекционные

## **Оснащение аудиторий**

- Персональный компьютер
- Набор демонстрационного оборудования - Может включать в себя: мультимедийный проектор, проекционный экран, интерактивная доска, видео панель, интерактивная видео панель, презентационный ноутбук и другие средства демонстрации учебного контента. Допускается использование для проведения занятий переносного набора демонстрационного оборудования.
- Доска
- Экран
- Специализированная мебель - Доска, столы или парты, стулья.
- Наличие беспроводного доступа в Интернет по сети Wi-Fi

## **Особенности организации дисциплины**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

Обучение по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В случае необходимости (по заявлению обучающегося) создаются специальные условия для получения им высшего образования по образовательным программам.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования по образовательным программам обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для слабовидящих;
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;
2. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
  - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;
3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений).