

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы бизнеса  
высоких технологий**

**В.Ю. Григорьев**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Анализ экономических данных
<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Управление инновациями в бизнесе
	Физтех-школа бизнеса высоких технологий
	Физтех-школа бизнеса высоких технологий
<b>курс:</b>	3
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 5 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 24 всего, в том числе:

лекции: 12 час.

семинары: 12 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 66 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: А.В. Щербенок, канд. филол. наук

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы бизнеса высоких технологий 15.05.2024

## Аннотация

Данный курс вводит в методы и инструменты, используемые при анализе экономических данных. Студенты научатся искать, анализировать и интерпретировать экономические данные, выбирать соответствующие методы анализа и проводить анализ с использованием таких инструментов, как R и Python.

Ключевые темы включают регрессионный анализ (включая Logic и LASSO), классификацию, временные ряды: модели ARIMA и VAR, а также анализ панельных данных. Курс разделен на две части: прогнозное моделирование и причинно-следственное моделирование. К концу курса участники изучат ключевые методы анализа данных, поймут, как выбрать подходящий метод для разных наборов данных, и эффективно проводить экономический анализ, используя необходимые инструменты и языки программирования.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

Цель курса - дать студентам понимание фундаментальных методов анализа экономических данных.

### Задачи дисциплины

- изучение методов описательной статистики, реализуемой с помощью информационных технологий обработки информации;
- статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений, динамики социально-экономических явлений;
- индексный метод анализа социально-экономических явлений.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- инструменты анализа экономических данных.

уметь:

- осуществлять сбор и анализ данных для построения экономических показателей;
- выбирать инструменты для анализа;
- строить и интерпретировать эконометрические модели и модели ML экономических процессов;
- использовать современные статистические системы и системы машинного обучения для аналитических и исследовательских задач.

владеть:

- навыком анализа и интерпретации экономических данных.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Регрессионный анализ	2	2		11
2	Разработка и проведение эксперимента	2	2		11
3	Классификация	2	2		11
4	Проверка модели	2	2		11
5	Временные ряды	2	2		11
6	Метрики качества прогнозирования	2	2		11
Итого часов		12	12		66
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 5 (Осенний)

###### 1. Регрессионный анализ

Метрики качества для регрессии. Диагностика и проверка модели. Логит-регрессия. Лассо-регрессия. Модель Тобита. Модель препятствий. Модель Хекмана. Анализ панельных данных.

###### 2. Разработка и проведение эксперимента

Эксперименты. Квазиэксперименты. Оценка эффекта воздействия.

###### 3. Классификация

Классификация. Дерево классификации. Случайный лес. Повышение градиента.

###### 4. Проверка модели

Таблица NN. Метрики качества классификации. Диагностика и проверка модели.

###### 5. Временные ряды

Временная последовательность. Стационарность и тесты на единичный корень. Авторегрессионные (AR) модели. Модели скользящей средней (MA). Модели векторной авторегрессии (VAR).

###### 6. Метрики качества прогнозирования

Модели GARCH (обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность).

## **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория, оснащенная компьютером, проектором, доской, оборудованием для печати.

## **6. Перечень рекомендуемой литературы**

### Основная литература

Литература для самостоятельного изучения:

1. Попова, И. Н. Анализ временных рядов : учебник для вузов / И. Н. Попова ; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 74 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18394-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534918>
2. Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 392 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18948-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555532>

### Дополнительная литература

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: офиц. Интернет-ресурс Рос. Фонда фонд. исследований/. Рос. фонда фонд. исследований – Москва, 1999, – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Курсы по бизнес-обучению на цифровой платформе МСП [Электронный ресурс]: офиц. Интернет-ресурс АО «Корпорация МСП» – Москва – Режим доступа: <https://xn--11agf.xn--plai/education/promo/>
3. Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» [Электронный ресурс]: Фед. обр. портал/ М-во обр. РФ (основной разработчик – Высшая школа экономики).- Москва, - 2003-2019. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/>
4. Lectures on Risk Management at TEDx Talks Youtube channel / Mode of access: <https://www.youtube.com/@TEDx>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций, просмотр видеофрагментов и прослушивание аудиозаписей.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучающийся должен овладеть основными понятиями, ключевыми концепциями и методологиями, составляющими основу дисциплины, и научиться применять их на практике, выполняя групповые и индивидуальные задания в аудитории, при выполнении домашней работы, на выездных мероприятиях дисциплины.

Для успешного овладения компетенциями, которые развивает дисциплина, обучающийся должен внимательно изучать материалы курса и регулярно, посещать лекционные и семинарские занятия, участвовать в дискуссиях, выполнять групповые и индивидуальные задания, обсуждая результаты в классе и следуя рекомендациям преподавателя. Самостоятельная работа предусматривает работу с литературой и дополнительными материалами

В ходе ежедневных лекционных, семинарских и практических занятий студент готовится к сдаче итогового экзамена по дисциплине.

Контроль работы студента осуществляется в форме индивидуальных рекомендаций и комментариев преподавателей по ходу выполнения текущих аудиторных и домашних заданий, работы на семинарских занятиях.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Управление инновациями в бизнесе Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий
<b>курс:</b>	<u>3</u>
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 5 (осенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчик:** А.В. Щербенок, канд. филол. наук

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Анализ экономических данных» обучающийся должен:

### знать:

- инструменты анализа экономических данных.

### уметь:

- осуществлять сбор и анализ данных для построения экономических показателей;
- выбирать инструменты для анализа;
- строить и интерпретировать эконометрические модели и модели ML экономических процессов;
- использовать современные статистические системы и системы машинного обучения для аналитических и исследовательских задач.

### владеть:

- навыком анализа и интерпретации экономических данных.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Оценка за курс складывается из следующих видов заданий текущего контроля:

Компоненты, доля в общей оценке:

Домашние задания - 60%

Решение задач и кейсов в классе - 20%

Экзамен - 20%

На курсе используется 10 балльная система оценивания. За каждое задание студент получает от 1 до 10 баллов. Итоговый балл за каждый вид заданий рассчитывается как среднее арифметическое всех полученных баллов за все задания в рамках одного вида (O1, O2, O3). Невыполненное в срок задание оценивается в 0 баллов.

Общая оценка за курс (O) рассчитывается как:

$$O = O1 \times 0,6 + O2 \times 0,2 + O3 \times 0,2.$$

Если по результатам текущего контроля студент получил положительную оценку (не ниже «удовлетворительно»). Оценка за промежуточную аттестацию выставляется автоматически.

Домашние задания

По каждой теме студентам будут предложены задачи на основе реальных данных, требующие понимания изученного материала, решений по кодированию и подготовки отчетов.

Решение задач и кейсов в классе

Студентам будут предложены несколько заданий, которые необходимо решить самостоятельно или в группе и представить на занятии.

Примеры домашних заданий и задач для решения в классе

1. Анализ цен на жилье в Москве
2. Анализ данных МСП
3. Анализ данных Kickstarter и Boomstarter
4. Анализ данных фондового рынка
5. Прогнозирование ключевой процентной ставки

#### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Итоговым контролем (диф. зачетом) станет презентация результатов работы в группах над выполнением проекта, связанного с данными, который включает проведение эксперимента.

Групповая презентация

Оцениваются

- общий результат работы группы: результат достигнут в установленные сроки, приняли участие все члены группы в соответствии со своими ролями, результаты представлены в соответствии с заданными условиями.
- индивидуальный результат: студент действовал в соответствии со своей ролью, вклад в работу группы существенен, студент полностью владеет материалом, с которым работала группа, выражает готовность дополнить/исправить других студентов, четко отвечает на вопросы преподавателя.

Презентация оценивается по следующим параметрам:

- понимание описываемых процессов и явлений
- полнота материала, свидетельствующая об освоении предшествующих курсов
- грамотность использования терминов, определений, фактов
- логичность дизайна (служит для передачи содержания)
- иллюстрации (обогащают содержание)
- полнота ответов на вопросы других групп и преподавателя

Студентам, набравшим достаточные для удовлетворительной оценки баллы за текущий контроль, оценка за дисциплину выставляется равной оценке за текущий контроль.

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по результатам текущего контроля, необходимо сдать итоговый контроль в письменной форме.

Продолжительность письменного диф. зачета - 4 академических часа.

Студентам будут предложены два задания. Одно - теоретический вопрос в рамках тематики дисциплины, второй - задание по анализу данных.

Примеры вопросов для итогового контроля:

1. Метрики качества для регрессии.
2. Модель Тобита. Модель Хекмана.
3. Эксперименты. Квазиэксперименты.
4. Дерево классификации.
5. Метрики качества классификации.
6. Временная последовательность.
7. Авторегрессионные (AR) модели.
8. Модели скользящей средней (MA).
9. Модели векторной авторегрессии (VAR).



### Критерии оценивания

Оценка "10" - выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка "9" - выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений, но при этом были допущены небольшие неточности, которые были самостоятельно обнаружены и исправлены;

Оценка "8" - выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений, но при этом были допущены небольшие неточности, которые после указания экзаменатора были самостоятельно исправлены;

Оценка "7" - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает неточности в ответе или делает несущественные ошибки при решении задач;

Оценка "6" - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает небольшие ошибки в ответе и (или) при решении задач;

Оценка "5" - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но отвечает неуверенно и (или) допускает ошибки при решении задач;

Оценка "4" - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, неточные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, если при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка "3" - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, неточные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеющему некоторыми разделами учебной программы, но умеющему применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка "2" - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач;

Оценка "1" - выставляется обучающемуся, показавшему полное незнание учебной программы дисциплины или в случае неявки на экзамен без уважительной причины.

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Во время проведения итогового контроля обучающиеся не могут пользоваться справочными материалами без явного разрешения преподавателя.