

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ протокол
от "02" декабря 2024 г. №10

Рабочая программа дисциплины
Work program of the discipline

«ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

" SOFTWARE PACKAGES FOR ECONOMIC ANALYSIS"

Уровень высшего образования
Level of higher education

Подготовка научных и научно-педагогических кадров

Education of scientific and scientific-pedagogical personnel

Программа аспирантуры

Postgraduate program

Экономика развития

Development economics

Научная специальность

Scientific specialty

5.2.1 Экономическая теория

5.2.1 Economic theory

Форма обучения

form of study

Очная

full-time

Нижний Новгород, 2025 год

Nizhny Novgorod, 2025

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.04(Ф) «Программные пакеты для экономического анализа» относится к факультативу образовательной программы и изучается на третьем году обучения в 5 семестре.

В рамках курса анализируются возможности пакетов прикладных программ, позволяющих решать задачи, возникающие в сфере анализа состояния и динамики развития экономических систем на макро, мезо и микроуровнях.

The discipline FTD.04(F) “Software packages for economic analysis” is an elective of the educational program and is studied in the third year of study in the 5th semester.

The course analyzes the capabilities of application software packages that allow solving problems arising in the field of analyzing the state and dynamics of development of economic systems at the macro, meso and micro levels.

Целью курса является:

- Научить применять инструменты программных пакетов для анализа данных об экономических процессах и системах.
- Сформировать умение работать с данными, связанные с агрегирование, факторным анализом, прогнозированием и визуализацией результатов экономического анализа.
- Научить выбирать в ходе научного исследования программные пакеты для реализации исследовательских задач.
- Выработать навыки интерпретации результатов, полученных в ходе экономического анализа данных о процессах и системах любого уровня

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Выпускник, освоивший программу, должен

- Знать основные типы данных для проведения экономического анализа
- Знать какие данные необходимы для реализации задачи экономического анализа
- Уметь выбирать метод и алгоритмы для решения задач экономического анализа процессов и систем
- Владеть навыками проведения экономического анализа данных и визуализации полученных результатов с применением различных пакетов анализа
- Владеть навыками формирования выводов на основе анализа полученных результатов

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 1 зачётную единицы, всего - 36 часа, из которых 24 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (4 часа занятия лекционного типа, 12 часов лабораторная работа, 8 часов практические занятия , 12 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. По итогам изучения дисциплины аспиранты сдают зачет.

Таблица 1

Структура дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Всего	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа, часы			
			Практические занятия	Лабораторные работы		

	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
1. Виды данных и типы задач экономического анализа социально-экономических процессов и систем	7	1	2	2	5	2
1. Types of data and types of tasks for economic analysis of socio-economic processes and systems	7	1	2	2	5	2
2. Методы и алгоритмы экономического анализа социально-экономических процессов и систем	17	2	4	6	12	5
2. Methods and algorithms of economic analysis of socio-economic processes and systems	19	2	4	8	14	5
3. Интерпретация и визуализация результатов экономического анализа данных с применением различных программных пакетов	10	1	2	2	5	5
3. Interpretation and visualization of the results of economic data analysis using various software packages	12	1	2	4	7	5
Контроль	зачет					
Итого	36	4	8	12	24	12

Таблица 2

Содержание разделов и тем дисциплины

№	Наименование темы	Содержание темы	Формы проведения	Форма текущего
---	-------------------	-----------------	------------------	----------------

			занятия	контроля
1.	<p>Типы данных и виды задач экономического анализа социально-экономических процессов и систем</p> <p>Types of data and types of tasks for economic analysis of socio-economic processes and systems</p>	<p>Общая характеристика задач обучения с учителем и без учителя.</p> <p>Типы данных для построения стохастических моделей регрессии, классификации, кластеризации.</p> <p>Задачи понижения размерности -основное назначение, способы реализации и геометрическая интерпретация.</p> <p>General characteristics of the tasks of teaching with and without a teacher.</p> <p>Data types for building stochastic regression, classification, and clustering models.</p> <p>The tasks of reducing the dimension are the main purpose, methods of implementation and geometric interpretation.</p>	<p>Лекции</p> <p>Lectures</p> <p>Практические занятия</p> <p>Practical exercises</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Laboratory work</p>	<p>Проект, содержащий экономический анализ социально-экономического процесса (системы)</p> <p>A project containing an economic analysis of the socio-economic process (system)</p>
	<p>Методы и алгоритмы экономического анализа социально-экономических процессов и систем</p> <p>Methods and algorithms of economic analysis of socio-economic processes and systems</p>	<p>Библиотеки для построения регрессионных моделей. Построение регрессионных моделей и оценка их валидности.</p> <p>Метрики качества моделей. Визуализация результатов построения регрессионных моделей</p> <p>Регуляризация регрессионных моделей – назначение и примеры применения</p> <p>Построение дерева решений – используемые библиотеки, трактовка результатов построения модели</p> <p>Понятие ансамблевого алгоритма решений. Решение задач классификации и регрессии с применением алгоритма случайный лес.</p> <p>Параметры полученной модели и как их можно регулировать</p> <p>Метод главных компонент и сингулярного разложения</p> <p>Libraries for building regression models. Building regression models and evaluating their validity.</p> <p>Metrics of model quality.</p> <p>Visualization of the results</p>	<p>Лекции</p> <p>Lectures</p> <p>Практические занятия</p> <p>Practical exercises</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Laboratory work</p>	<p>Презентация методов анализа для выполнения проекта</p> <p>Presentation of analysis methods for project execution</p>

		<p>of building regression models</p> <p>Regularization of regression models – purpose and application examples</p> <p>Building a decision tree – libraries used, interpretation of the results of building a model</p> <p>The concept of an ensemble decision algorithm. Solving classification and regression problems using the random forest algorithm. The parameters of the resulting model and how they can be adjusted</p> <p>The method of principal components and singular value decomposition</p>		
	<p>Интерпретация и визуализация результатов экономического анализа данных с применением различных программных пакетов</p> <p>Interpretation and visualization of the results of economic data analysis using various software packages</p>	<p>Интерпретация результатов моделей классификации и регрессии. Оценка значимости параметров модели. Интерпретация результатов кластеризации. Агрегированные показатели метода главных компонент – содержание и назначение. Визуализация результатов анализа с использованием различных программных пакетов</p> <p>Interpretation of the results of classification and regression models. Assessment of the significance of the model parameters. Interpretation of clustering results. Aggregated indicators of the main component method – content and purpose. Visualization of the analysis results using various software packages</p>	<p>Лекции Lectures</p> <p>Практические занятия Practical exercises</p> <p>Лабораторная работа Laboratory work</p>	<p>Презентация результатов проекта Presentation of the project results</p>

4. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся проводится в следующих формах:

- Подготовка к практическим занятиям - традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включающая отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы
- Выполнение проекта. Обучающийся должен подготовить проект. Творческий проект – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

Проект должен включать:

- Постановку проблемы.

- Формулировку целей и задач проекта.
- Подбор данных для анализа
- Статистический анализ данных. Визуализация данных
- Построение модели экономического анализа с применением программных пакетов
- Оценка качества модели
- Выводы

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс, созданный в системе электронного обучения ННГУ

«Машинное обучение с использованием больших данных, режим доступа по ссылке <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4500>

Independent work of students is carried out in the following forms:

- Preparation for practical classes is a traditional form of independent work of students, including working out lecture material, studying recommended literature
- Project execution. The student must prepare a project. A creative project is one of the forms of independent work of students, contributing to the deepening of knowledge, the development of sustainable skills of independent work.

The project should include:

- Problem statement.
- Formulation of the goals and objectives of the project.
- Selection of data for analysis
- Statistical data analysis. Data visualization
- Building an economic analysis model using software packages
- Model quality assessment
- Conclusions

To ensure the independent work of students, an electronic course created in the UNN e-learning system is used

"Machine learning using big data, link access mode <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4500>

5. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине по дисциплине

Аттестация по дисциплине проходит в виде зачета.

Зачет (Промежуточная аттестация) выставляется по результатам оценивания проекта.

При проверке проекта преподаватель оценивает заинтересованность аспиранта вопросами экономического анализа данных, умение выбирать методы для решения задач экономического анализа процессов и систем, владение навыками выполнения аналитических процедур и формирования выводов на основе анализа полученных результатов

Критерии оценки за проект:

1. Полнота раскрытия темы и проблематики.
2. Обоснованность выбора методов и алгоритмов экономического анализа.
3. Качество модели анализа.
4. Непротиворечивость, последовательность суждений и обоснованность выводов.

Описание шкалы оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выделена ключевая проблема; критически осмыслены сложившиеся подходы, приведены соответствующие теме и проблеме примеры из исследований;

	выделены основные структурные элементы работы; выделены варианты решений, аспекты проблемы; отбор методов и алгоритмов анализа обоснован выполнена интерпретация модели анализа и осуществлен прогноз состояния системы или процесса
не зачтено	не выделена ключевая проблема; не осмыслены сложившиеся подходы; отсутствуют основные структурные элементы проекта; не выделены варианты решений проблемы; модель анализа не оценена и не интерпретирована не выполнен прогноз состояния системы

Примеры тем проекта

1. Анализ экологической безопасности экономических систем
2. Оценка качества жизни населения
3. Оценка социально-экономического положения и потенциала развития экономических систем

Examples of project topics

1. Analysis of the environmental safety of economic systems
2. Assessment of the quality of life of the population
3. Assessment of the socio-economic situation and development potential of economic systems

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Хуттер, Ф. Введение в автоматизированное машинное обучение (AutoML) / Ф. Хуттер, Л. Коттхофф, Х. Ваншорен. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 257 с. - ISBN 978-5-93700-196-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2150537> (дата обращения: 06.05.2024)
2. Машинное обучение в финансах : учебник / С. Ю. Богатырев, А. А. Помулев, А. В. Затевахина [и др.] ; под. ред. С. Ю. Богатырева. - Москва : Прометей, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-00172-572-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2144368> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Рожков, И. М. Эконометрика. Продвинутый курс для начинающих исследователей. Раздел «Случайные величины и законы их распределения. Проверка статистических гипотез» : курс лекций / И. М. Рожков. - Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2023. - 125 с. - ISBN 978-5-907560-68-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2147683> (дата обращения: 06.05.2024).

б) дополнительная литература:

1. Божечкова, А. В. Анализ факторов динамики реального валютного курса рубля: Доклад / Божечкова А.В., Трунин П.В. - Москва :ИД Дело РАНХиГС, 2016. - 96 с. ISBN 978-5-7749-1118-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/795709> (дата обращения: 06.05.2024).
2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. ISBN 978-5-16-103267-1

(online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227> (дата обращения: 31.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Дайитбеков, Д. М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: Монография / Д.М. Дайитбеков. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2018. - XIV, 587 с.: - (Научная книга). - ISBN 978-5-9558-0275-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912529> (дата обращения: 31.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 461 с. ISBN 978-5-9614-5032-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551044> (дата обращения: 31.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

Интернет-ресурсы

Наименование	Адрес web-страницы
GitHub - веб-сервис для хостинга IT-проектов	https://github.com
Kaggle – сеть специалистов по обработке данных	https://www.kaggle.com/datasets
Habr – ресурс для IT специалистов	https://habr.com/ru/all/
OECD.stat – ресурс организации экономического сотрудничества и развития	https://stats.oecd.org/index.aspx
Регионы России. Социально-экономические показатели	https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204
Международный экономический портал	altaplana.com/Gate.resource.html
Открытые данные Всемирного банка	data.worldbank.org/
Информационно-аналитическая система FIRA PRO	www.fira.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- помещения для проведения занятий: лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;
- компьютерный класс для проведения практических и лабораторных занятий, оснащенный лицензионным программным обеспечением: Windows, Microsoft Office с возможностью доступа к среде Anaconda Navigator, Jupyter Notebook - командная оболочка для интерактивных вычислений, Google Colaboratory – среда для написания кода,

Эконометрический пакет свободного доступа Gretl, Stata — пакет статистического программного обеспечения для обработки данных, визуализации, статистики и автоматизированной отчетности.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122), Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно- педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 N 951).

Авторы: к.э.н., доцент Граница Ю.В.

Рецензент:

Программа одобрена на заседании Центра исследования науки и развития аспирантского образования (на правах кафедры) Института аспирантуры и докторантуры от _января 2024г., протокол №.