Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДЕНО
И.о. директора

Электронная подпись

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ
Бухгалтерский учет и налогообложение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.04 Машинное обучение
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.04.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

Очная, заочная
(форма(ы) обучения)

Год набора - 2023

Хабаровск, 2023 г.

Автор-составитель:
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и цифровых технологий Пынько Л.Е.

Заведующий кафедрой
экономики и цифровых технологий, кандидат экономических наук, доцент
Поливаева О.Г.

РПД «Машинное обучение» одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий. Протокол от 10.05.2023 г. № 12

СОДЕРЖАНИЕ

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……. 4
2 Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы…… 4
3 Содержание и структура дисциплины……. 5
4 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся……..... 12
5 Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине…… 49
6 Методические материалы для освоения дисциплины…… 53
7 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» …… 56
7.1 Основная литература …… 56
7.2 Дополнительная литература…… 58
7.3 Нормативные правовые документы и иная правовая информация …….. 58
7.4 Интернет-ресурсы…… 59
7.5 Иные источники…… 59
8 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы…… 60

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина Б1.О.04 «Машинное обучение» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК ОС-3	Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа при решении практических и (или) исследовательских задач	ОПК ОС-3.1	Способен использовать современные инструментальные методы экономического анализа
ОПК ОС-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении практических и (или) исследовательских задач	ОПК ОС-5.1	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач

1.2 В результате освоения компетенции у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ/трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
	ОПК ОС-3.1	на уровне знаний : знает современные инструментальные методы экономического анализа для решения исследовательских и практических задач; на уровне умений : использует современные инструментальные методы экономического анализа для решения исследовательских и практических задач
	ОПК ОС-5.1	на уровне знаний : – представление о современных информационных технологиях и программных средств для решения профессиональных задач; на уровне умений : – использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины: общая трудоемкость дисциплины 5 з.е. по учебному плану, что составляет 180 ак. ч. / 135 астр.час., из них:

- для очной формы обучения: на контактную работу выделено 64 акад. часов / 48 астр.час. (из них: 32 акад. часов / 24 астр. час. лекционных занятий, 32 акад. часов / 24 астр. час. практических занятий), 80 акад. часов / 60 астр. час – на самостоятельную работу обучающихся, 36 акад. часов / 27 астр. час – на контроль (самостоятельная работа обучающихся в период зачетно-экзаменационной сессии).

- для заочной формы обучения: на контактную работу выделено 12 акад. часов / 9 астр.час. (из них: 6 акад. часов / 4,5 астр. час. лекционных занятий, 6 акад. часов / 4,5 астр. час. практических занятий), 159 акад. часов / 119,25 астр. час – на самостоятельную работу обучающихся, 9 акад. часов / 6,75 астр. час – на контроль (самостоятельная работа обучающихся в период зачетно-экзаменационной сессии).

Место дисциплины в структуре ОП ВО

В соответствии с учебным планом дисциплина Б1.О.04 «Машинное обучение» изучается: на очной форме обучения – на 1 курсе в 1 семестре, на заочной форме обучения – на 1 курсе в зимнюю сессию.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с учебным планом - экзамен.

3 Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
	Раздел I. Современные подходы организации машинного обучения и нейросетевого программирования	36 (16*)	8 (8*)	-	8 (8*)	-	20	
Тема 1	Возможности средств машинного обучения и средств кластеризации для реализации задач оценки рисков и экономического моделирования решения проблем в профессиональной деятельности	8 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	4	О, ОПЗ
Тема 2	Технические и программные средства реализации машинного обучения, возможные проекты применения машинного обучения для оценки рисков	12 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 3	Основные методы машинного обучения.	16 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	8	О, Т
	Раздел II. Нейросетевые технологии в практической деятельности сферы экономики и производства средствами	54 (20*)	12 (10*)	-	12 (10*)	-	30	

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
	машинного обучения							
Тема 4	Нейросетевые технологии анализа, прогнозирования финансовых показателей и оценки финансового риска средствами машинного обучения	16 (8*)	4 (2*)	-	4 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 5	Средства интернет-технологий структурирования и организации данных	18 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	10	О, ОПЗ
Тема 6	Электронные информационные ресурсы в науке и практической деятельности сферы экономики и производства. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения.	20 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	12	О, Т
	Раздел III. Средства машинного обучения в обработке информации производственно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности	54 (20*)	12 (10*)	-	12 (10*)	-	30	
Тема 7	Распределенная обработка информации. Организация интернет- интернет-систем научных и производственных программ	16 (4*)	4 (2*)	-	4 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 8	Применение средств сетевых информационных технологий телекоммуникаций в науке с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	18 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	10	О, ОПЗ
Тема 9	Применение средств сетевых интернет-технологий телекоммуникаций в профессиональном образовании отрасли сферы экономики и производства с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	20 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	12	О, Т
Промежуточная аттестация		**36**	**-**	**-**	**-**	**36**	**-**	Экзамен
Всего:		**180**	**32**	**-**	**32**	**36**	**80**	

Используемые сокращения:
Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа;
ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
ДОТ -занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.
** формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), тестирование (Т)*
*** форма промежуточной аттестации: экзамен*

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
	Раздел I. Современные подходы организации машинного обучения и нейросетевого программирования	54	2	-	2	-	50	
Тема 1	Возможности средств машинного обучения и средств кластеризации для реализации задач оценки рисков и экономического моделирования решения проблем в профессиональной деятельности	16	2	-	-	-	14	О, ОПЗ
Тема 2	Технические и программные средства реализации машинного обучения, возможные проекты применения машинного обучения для оценки рисков	20	-	-	2	-	18	О, ОПЗ
Тема 3	Основные методы машинного обучения.	18	-	-	-	-	18	О, Т
	Раздел II. Нейросетевые технологии в практической деятельности сферы экономики и производства средствами машинного обучения	54 (2*)	2	-	2 (2*)	-	50	
Тема 4	Нейросетевые технологии анализа, прогнозирования	16	2	--	-	-	14	О, ОПЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
	финансовых показателей и оценки финансового риска средствами машинного обучения							
Тема 5	Средства интернет-технологий структурирования и организации данных	20 (2*)			2 (2*)		18	О, ОПЗ
Тема 6	Электронные информационные ресурсы в науке и практической деятельности сферы экономики и производства. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения.	18	-	-	-	-	18	О, Т
	Раздел III. Средства машинного обучения в обработке информации производственно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности	63 (2*)	2 (2*)	-	2	-	59	
Тема 7	Распределенная обработка информации. Организация интернет- интернет-систем научных и производственных программ	20 (2*)	2 (2*)	-	-	-	18	О, ОПЗ
Тема 8	Применение средств сетевых информационных технологий телекоммуникаций в науке с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	22	-	-	2	-	20	О, ОПЗ
Тема 9	Применение средств сетевых интернет-технологий телекоммуникаций в профессиональном образовании отрасли сферы экономики и производства с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	21	-	-	-	-	21	О, Т
Промежуточная аттестация		**9**	**-**	**-**	**-**	**9**	**-**	Экзамен
Всего:		**180**	**6**	**-**	**6**	**9**	**159**	

Используемые сокращения:
Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и

(или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа;
ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
ДОТ -занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.
** формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), тестирование (Т)*
*** форма промежуточной аттестации: экзамен*

3.2. Содержание дисциплины

№ п/п темы	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
	Раздел I. Инструментальные средства компьютерных технологий информационного обслуживания научной и организационной деятельности	
Тема 1	Возможности средств машинного обучения и средств кластеризации для реализации задач оценки рисков и экономического моделирования решения проблем в профессиональной деятельности	Программные сервисы и Системы машинного обучения (СМО, англ. Machine learning, ML). Подходы в формировании прогнозов и автоматического принятия деловых решений средствами нейросетевого программирования и машинного обучения. Искусственный интеллект. Глубокое обучение. Виды нейросетей. Машинное обучение (МО), как тип алгоритма или метода программирования, который позволяет программным системам и бизнес-приложениям стать более эффективными и точными в прогнозировании результатов. Основные процессы, связанные с машинным обучением, напрямую связаны с процессами искусственного интеллекта (ИИ, AI) и интеллектуального анализа данных (ИАД). Системы машинного обучения (СМО), как прикладные приложения, где алгоритмы обучения используются в системе для обеспечения автоматизированного выполнения интеллектуальных бизнес- или производственных задач. Источникам данных для организации машинного обучения Среди систем машинного обучения. Класс систем - Системы глубокого обучения (англ. Deep learning systems).
Тема 2	Технические и программные средства реализации машинного обучения, возможные проекты применения машинного обучения для оценки рисков, возможные проекты применения машинного обучения для оценки рисков	1. Проект прогнозирования цен на акции с использованием методов усреднения и линейной регрессии 2. Оценка кредитного риска методами машинного обучения 3. Анализ и прогнозирование временных рядов цен на акции отечественных компаний 4. Прогнозирование удовлетворенности клиентов методами машинного обучения 5. Анализ рынка акций с использованием простых методов машинного обучения 6. Проект машинного обучения для классификации мошеннических и не мошеннических транзакций 7. Проект по выявлению мошенничества с кредитными картами методами машинного обучения 8. Прогнозирование платежеспособности небанковского клиента методами машинного обучения 9. Проект прогнозирования потребительской ценности методами машинного обучения 10. Сегментация клиентов методами машинного обучения 11. Прогнозирование спроса на продукцию методами машинного обучения

№ п/п темы	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
		12. Прогнозирование банкротства компании методами машинного обучения 13. Прогнозирование оттока клиентов методами машинного обучения 14. Прогнозирование дефолта по кредитной карте методами машинного обучения Основы KNIME. Среда конструирования нейронных сетей, организация машинного обучения инструментами KNIME.
Тема 3	Основные методы машинного обучения	Виды задач в ML. Два основных подхода в машинном обучении: 1. Обучение с учителем (supervised learning): Классификация (classification); Регрессия (regression); Ранжирование (learning to rank). Системы машинного обучения с учителем. 2. Обучение без учителя (unsupervised learning): Кластеризация (clustering); Уменьшение размерности (dimensionality reduction). Системы машинного обучения без учителя.
	Раздел II. Нейросетевые технологии в практической деятельности сферы экономики и производства средствами машинного обучения	
Тема 4	Нейросетевые технологии анализа, прогнозирования финансовых показателей и оценки финансового риска средствами машинного обучения	Один из подходов к анализу и управлению рисками, основанный на нейросетевых технологиях. Необходимость разработки различных методов прогнозирования рисков в условиях цифровой экономики, важность эффективного риск-менеджмента для современного предприятия, использование нейросетевого метода, как эффективного инструмента анализа. Классификаций рисков при построении нейросетевой модели анализа, области прогнозирования рисков, с применение нейронных сетей, традиционные методы анализа рисков, особое внимание уделено эконометрическим методам.
Тема 5	Средства компьютерных технологий структурирования и организации данных	Обработка числовой информации. Методология работы с числовой информацией. Электронные таблицы. Возможности, принципы и основные приемы работы с электронными таблицами. Технология обработки информации на основе табличных процессоров. Способы систематизации, хранения, обработки и представления числовой информации с помощью электронных таблиц. Обеспечение качественного анализа данных, поиска закономерностей и выработки правильного и оперативного решения через ведение электронных журналов и ведомостей, построение графиков и диаграмм. Технология баз данных. Базы данных (БД). Примеры баз данных учебно-методического назначения. Методы поиска информации в базах данных с помощью систем машинного обучения. Интегрированные программные пакеты. Компьютерные технологии обработки образовательной информации на основе табличных процессоров, использования систем управления базами данных, интегрированных программных пакетов. Особенности современных технологий решения задач текстовой и графической обработки, табличной и математической обработки, накопления и хранения данных. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения. Представление знаний. Базы знаний (БЗ). Экспертные системы (ЭС). Примеры экспертных систем соответствующей научной области. Интеллектуальные информационные системы (ИИС).
Тема 6	Электронные информационные ресурсы в науке и практической деятельности сферы экономики и производства. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения.	Онлайновые библиотечные каталоги: ИНИОН; РГБ; ВГБИЛ; Юридической Научной Библиотеки; университетских библиотек. Книжные интернет-магазины как средство поиска научной информации. Электронные информационные ресурсы: классификация, производители, общие правила работы. Полнотекстовые базы данных мировых агрегаторов научной информации (EBSCO HostWeb, ProQuest, InfoTrac OneFile). Полнотекстовые журнальные базы данных ведущих академических издателей (SAGE Journals Online, Wiley InterScience, Springer Link, Taylor & Francis). Электронная библиотека российских научных журналов eLIBRARY.ru. Электронный архив журнальных публикаций JSTOR. Российская газетная и журнальная периодика в

№ п/п темы	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
		онлайне (базы данных EastView и Интегрум). Журнальные базы данных университетских издательств (Oxford Journals, Cambridge Journals Online). Полнотекстовые коллекции электронных книг (Ebrary, Oxford Scholarship Online). Полнотекстовые диссертационные базы данных (ProQuest Dissertations & Theses). Онлайновые справочные ресурсы (Oxford Reference Online, Рубрикон). Аналитико-библиографическая база данных Scopus. Научное цитирование. Организация сбора и хранения библиографических данных с помощью специального программного обеспечения: EndNote, ProCite, Reference Manager. Управление научной работой с помощью электронных «напоминаний». Google Alerts. Средства идентификации научных статей и книг в электронных информационных ресурсах: DOI; LexisNexis; All England Law Reports – база судебных решений во всех областях права. Базы данных: Iternational Tax Law Reports; Trust Offshore Database; TotalPatent; LexisNexis TU Tracker. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения.
	Раздел III. Средства машинного обучения в обработке информации производственно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности	
Тема 7	Распределенная обработка информации. Организация компьютерных информационных систем научных и производственных программ	Информационные технологии в научной деятельности. Автоматизация эксперимента, статистической обработки данных, подготовки научных публикаций. Организация проектной деятельности аспирантов в сетях. Методика отбора тематики, организация групп аспирантов в сетях. Информационные технологии образовательных программ. Технология применения электронных образовательных программ. Информационные технологии документационного обеспечения образовательных программ. Образовательные электронные издания и ресурсы. Подготовка дидактических и методических материалов средствами пакета программ Microsoft Office. Подготовка публикаций с помощью настольной издательской системы Microsoft Publisher. Организация учебной проектной деятельности студентов с использованием КТ. Проблемы технологий в учебном процессе. Теоретико-методологические основы технологизации процесса обучения. Образовательные и обучающие технологии на современном этапе. Проблемы и перспективы информатизации высшего образования. Компьютерные системы в деятельности палат Федерального Собрания Российской Федерации. Автоматизированная система обеспечения законодательной деятельности, ее назначение и функции. Электронные картотеки как интегрированный информационный ресурс Российской Федерации. Стратегические ориентиры и актуальные задачи развития электронного правительства в России. Обучение с подкреплением. Глубокое обучение.
Тема 8	Применение средств сетевых информационных технологий телекоммуникаций в науке с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	Телекоммуникации. Компьютерные телекоммуникации. Локальные и глобальные компьютерные сети. Распределенная обработка информации. Организация компьютерных информационных систем научных и образовательных программ. Обработка данных в сетях. Возможности систем машинного обучения для обработки данных в сетях. Сетевые информационные технологии. Виды компьютерных сетей. Отраслевые и профессионально-ориентированные сети. Почтовые службы. Адресация электронных сообщений. Пользовательский интерфейс почтовых клиентских приложений и настройка их основных параметров. Принципы организации глобальных сетей. Специальные методы поиска информации в мировой глобальной сети Интернет.

№ п/п темы	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
		Возможности систем машинного обучения для поиска в Интернет открытой финансовой информации и данных, представляющих важность в анализе финансовых рисков. Размеченные данные. Частично контролируемое обучение. Алгоритм опорных векторов. Метод опорных векторов. Метод классификатора с максимальным зазором. Модель обнаружения банковского мошенничества. Эвристические алгоритмы. Модель отказа в выдаче кредита.
Тема 9	Применение средств сетевых интернет-технологий телекоммуникаций в профессиональном образовании отрасли сферы экономики и производства с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	Метод опорных векторов. Метод классификатора с максимальным зазором. Модель обнаружения банковского мошенничества. Эвристические алгоритмы. Модель отказа в выдаче кредита. Дистанционное обучение (ДО) и открытое образование. Дистанционные образовательные технологии (ДОТ). Основные принципы дистанционного обучения: гибкость в выборе места и времени обучения, возможность обучения без отрыва от основной деятельности, доступность для живущих в отдаленной местности, свобода выбора учебного заведения и дисциплин для обучения. Решение проблем обеспечения возможности для получения высшего образования и обучения на протяжении всей жизни, предоставления учащимся права свободного выбора места, времени и технологий обучения в рамках системы открытого образования. Возможности систем машинного обучения для организации информации и ее анализа в ДО. Особенности применения компьютерных телекоммуникаций в образовании. Образовательные услуги сети Интернет. Ресурсы Интернет. Дидактические свойства Интернет. Дидактические функции компьютерных телекоммуникаций. Организация дистанционного обучения с использованием программной оболочки. Разработка электронных учебно-методических комплексов. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов. Возможности систем машинного обучения для организации учебного тестирования и проверки результатов.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.04 «Машинное обучение» используются следующие методы **текущего контроля** успеваемости обучающихся:

Тема №	Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Раздел I. Современные подходы организации машинного обучения и нейросетевого программирования		
Тема 1	Возможности средств машинного обучения и средств кластеризации для реализации задач оценки рисков и экономического моделирования решения проблем в профессиональной деятельности	О, ОПЗ
Тема 2	Технические и программные средства реализации машинного обучения, возможные проекты применения машинного обучения для оценки рисков	О, ОПЗ
Тема 3	Основные методы машинного обучения.	О, Т
Раздел II. Нейросетевые технологии в практической деятельности сферы экономики и производства средствами машинного обучения		
Тема 4	Нейросетевые технологии анализа, прогнозирования	О, ОПЗ

	финансовых показателей и оценки финансового риска средствами машинного обучения	
Тема 5	Средства интернет- технологий структурирования и организации данных	О, ОПЗ
Тема 6	Электронные информационные ресурсы в науке и практической деятельности сферы экономики и производства. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения.	О, Т
Раздел III. Средства машинного обучения в обработке информации производственно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности		
Тема 7	Распределенная обработка информации. Организация интернет- интернет- систем научных и производственных программ	О, ОПЗ
Тема 8	Применение средств сетевых информационных технологий телекоммуникаций в науке с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	О, ОПЗ
Тема 9	Применение средств сетевых интернет- технологий телекоммуникаций в профессиональном образовании отрасли сферы экономики и производства с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации	О, Т
Промежуточная аттестация		Экзамен (в случае дистанционной формы проведения: тестирование с прокторингом)

** формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), тестирование (Т)*

4.2 Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые оценочные материалы по Теме 1. «Возможности средств машинного обучения и средств кластеризации для реализации задач оценки рисков и экономического моделирования решения проблем в профессиональной деятельности»

Ключевые понятия: Содержание понятий «нейронные сети» и «Нейросетевое прогнозирование» на примере реализации модели производственной функции Кобба-Дугласа и модели Солоу в части инструментов моделирования динамики экономической системы. Реализация инструментов в кросс – платформенном программном пакете Gretl.

Цель занятия №1: Получение практических навыков по анализу направлений развития цифровых технологий; закрепление практических навыков сбора и обработки статистической информации ключевых экономических показателей регионального масштаба, активизация и усвоение знаний построения производственной функции Кобба-Дугласа, прогнозирование на основе модели Солоу валового внутреннего продукта региона с помощью статистического кросс – платформенного программного пакета Gretl.

Ключевые слова и выражения: производственная функция Кобба-Дугласа, модель Солоу, ресурсы, валовый внутренний продукт, труд, капитал, технический прогресс, эффективность капитала и труда, фондовооружённость труда, производительность труда, отдача капитала, среднедушевое потребление, предельная норма замещения, модель Солоу, средняя, предельная и маржинальная производительность, частная эластичность, эластичность производства, технологическая норма замены, модель экономической динамики, динамика фондов накопления и потребления, политика нормы накопления.

Задание. Используя ресурс www.fedstat.ru ЕМИСС составить динамические ряды в

ППП Excel, по валовому региональному продукту в основных ценах, оплате труда наемных работников по регионам Российской Федерации, инвестициям в основной капитал (любой регион ДВФО на выбор) с 2006 по 2015 гг. Требуется проанализировать работу хозяйственной системы и выполнить прогноз по основным показателям ее деятельности. С этой целью необходимо:

- определить параметры и сформировать производственную функцию Кобба-Дугласа с учетом технического прогресса;
- рассчитать ВВП на основе модели производственной функции, сравнить фактические данные ВВП с данными, полученными по модели, результаты сравнения оформить таблицей и графиками;
- рассчитать ВВП на основе модели производственной функции при условии отсутствия технического прогресса, сравнить фактические данные ВВП с данными, полученными по модели при отсутствии технического прогресса, результаты оформить таблицей и графиками;
- провести оценку основных характеристик производственной функции – эффективность капитала и труда, предельной нормы замещения;
- построить модель экономической динамики, взяв за основу модель Солоу с линейным и экспоненциальным изменением нормы накопления, рассчитать основные и дополнительные показатели модели;
- изобразить графики динамики основных и дополнительных показателей, полученных в результате проведенных расчетов.

Содержание отчета по работе.

- постановка задачи;
- параметры и производственная функция Кобба-Дугласа с учетом технического прогресса;
- расчет ВВП на основе модели производственной функции, графические представления фактических данных ВВП и данных, полученными по модели;
- расчет ВВП на основе модели производственной функции при условии отсутствия технического прогресса, графические представления фактических данных ВВП и данных, полученных по модели при отсутствии технического прогресса;
- оценка основных характеристик производственной функции – эффективность капитала и труда, предельной нормы замещения;
- модель экономической динамики Солоу с линейным и экспоненциальным изменением нормы накопления, расчет основных и дополнительных показателей модели;
- графики динамик основных и дополнительных показателей, полученных в результате проведенных расчетов,
- выводы по работе.

Методические указания к выполнению практических работ сформулированы в тексте заданий, выдаваемых обучающимся на занятии.

Ход работы:

Пакет программ GRETL – статистический инструмент для практической реализации сложных вычислительных процедур эконометрического моделирования. В 2002 году пакет GRETL сделан его разработчиком общедоступным, бесплатным продуктом с возможностью дальнейшей доработки открытых кодов. Возможности программы GRETL таковы:

1. основные описательные статистики (среднее арифметическое, медиана, минимальное и максимальное значения, среднеквадратическое отклонение, коэффициент изменчивости (вариации), коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса);

2. проверка нормальности распределения, распределение частот случайной величины, распределение плотности вероятностей, определение коэффициентов корреляции и т.д.;

3. содержит встроенные статистические таблицы для нормального распределения, t-распределения Стьюдента, F-распределения Фишера, хи-квадрат, Пуассона, биномиального и распределения Дарбина – Уотсона. Существует возможность вычисления критических значений, p-value;

4. анализ временных рядов (набор методов оценивания обобщённым Методом наименьших квадратов, модели ARMAX и GARCH и др.;

5. построение линии тренда, коррелограммы, периодограммы; проверка единичных корней, моделирование типа ARIMA, а также процедуры десезонализации X-12-ARIMA и TRAMO);

5. регрессионный анализ (одношаговый метод наименьших квадратов, взвешенный МНКи прочее);

6. метод главных компонент;

7. экспорт и импорт GRETL –Microsoft Excel и текстовые редакторы;

8. построение графиков и др.

Рассмотрим применение ППП GRETL для вычисления параметров производственной функции Кобба – Дугласа при моделировании динамики экономической системы.

Задача. Пусть известны динамические ряды по основному капиталу, численности рабочих и валовому внутреннему продукту (ВВП) за 20-летний период деятельности некоторой хозяйственной системы (данные приведены в таблице 1). Постоянные параметры, характеризующие норму накопления, равны $s_0 = 0{,}2$ и $h = 0{,}02$ соответственно.

Таблица 1 – Динамические ряды по основному капиталу, численности рабочих и ВВП.

Годы	Капитал	Труд	ВВП
1991	670	2497	7357
1992	679	2500	7544
1993	686	2507	7712
1994	694	2515	7901
1995	701	2520	8079
1996	710	2529	8282
1997	715	2532	8446
1998	715	2534	8577
1999	724	2543	8790
2000	732	2547	8989
2001	738	2554	9182
2002	739	2563	9331
2003	740	2571	9482
2004	747	2580	9698
2005	747	2583	9845
2006	750	2592	10027
2007	758	2599	10256
2008	764	2600	10466
2009	773	2605	10715
2010	777	2605	10912

Требуется проанализировать работу хозяйственной системы и выполнить прогноз по основным показателям ее деятельности. С этой целью необходимо:

— определить параметры и сформировать производственную функцию Кобба –

Дугласа с учетом технического прогресса;

— рассчитать ВВП на основе модели производственной функции, сравнить фактические данные ВВП с данными, полученными по модели, результаты сравнения оформить таблицей и графиками;
— рассчитать ВВП на основе модели производственной функции при условии отсутствия технического прогресса, сравнить фактические данные ВВП с данными, полученными по модели при отсутствии технического прогресса, результаты оформить таблицей и графиками;
— провести оценку основных характеристик производственной функции – эффективность капитала и труда, предельной нормы замещения;
— построить модель экономической динамики, взяв за основу модель Солоу с линейным и экспоненциальным изменением нормы накопления, рассчитать основные и дополнительные показатели модели;
— изобразить графики динамики основных и дополнительных показателей, полученных в результате проведенных расчетов.

Решение.

1. Определение параметров и формирование производственной функции. Данные из таблицы 8 поместим на лист Excel в блок ячеек A2:D21 (таблица 2). Сохраним файл в формате Excel, например, на рабочем столе.

Таблица 2 – Заполнение данных в MS EXCEL для импорта в GRETL.

	A	B	C	D
1	*t*	*K*	*L*	*Y*
2	1991	670	2497	7357
3	1992	679	2500	7544
4	1993	686	2507	7712
5	1994	694	2515	7901
6	1995	701	2520	8079
7	1996	710	2529	8282
8	1997	715	2532	8446
9	1998	715	2534	8577
10	1999	724	2543	8790
11	2000	732	2547	8989
12	2001	738	2554	9182
13	2002	739	2563	9331
14	2003	740	2571	9482
15	2004	747	2580	9698
16	2005	747	2583	9845
17	2006	750	2592	10027
18	2007	758	2599	10256
19	2008	764	2600	10466
20	2009	773	2605	10715
21	2010	777	2605	10912

Импортируем сохранённый файл в ППП GRETL. Вход в ППП GRETL осуществляется на нажатию на ярлык 

. Проделываем цепочку команд *Файл* → *Открыть* → *Пользовательские* (рисунок 1). В диалоговом окне *Gretl: open file* выбираем сохранённый ранее файл с исходными данными для анализа (рисунок 2) → *Открыть*.

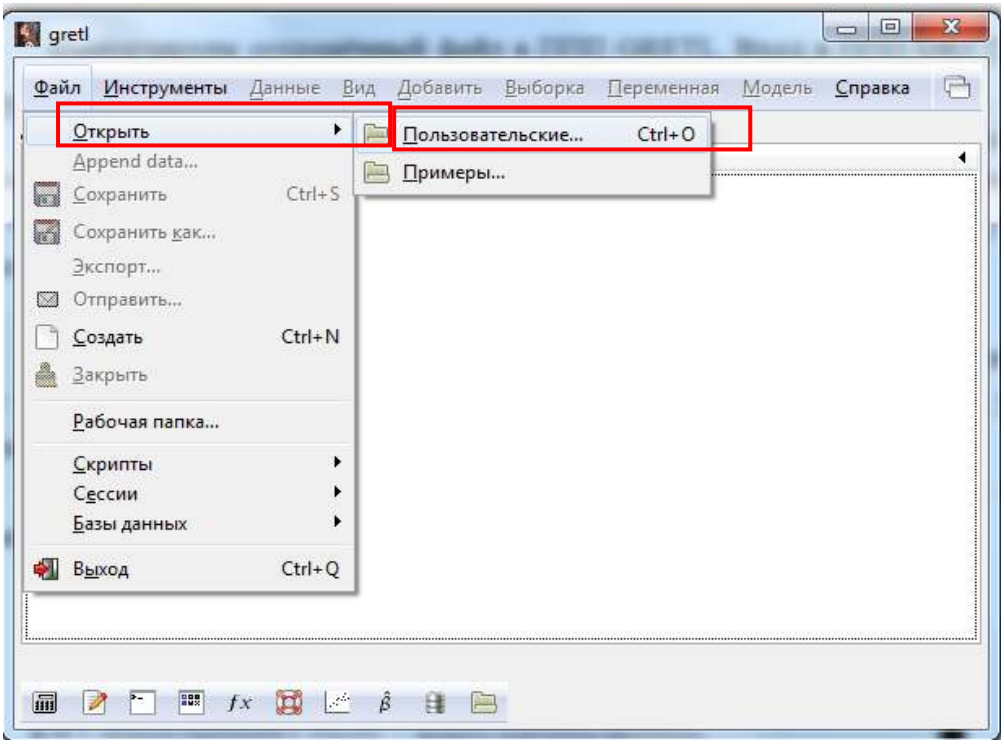


Рисунок 1 – Импорт данных в ППП GRETL

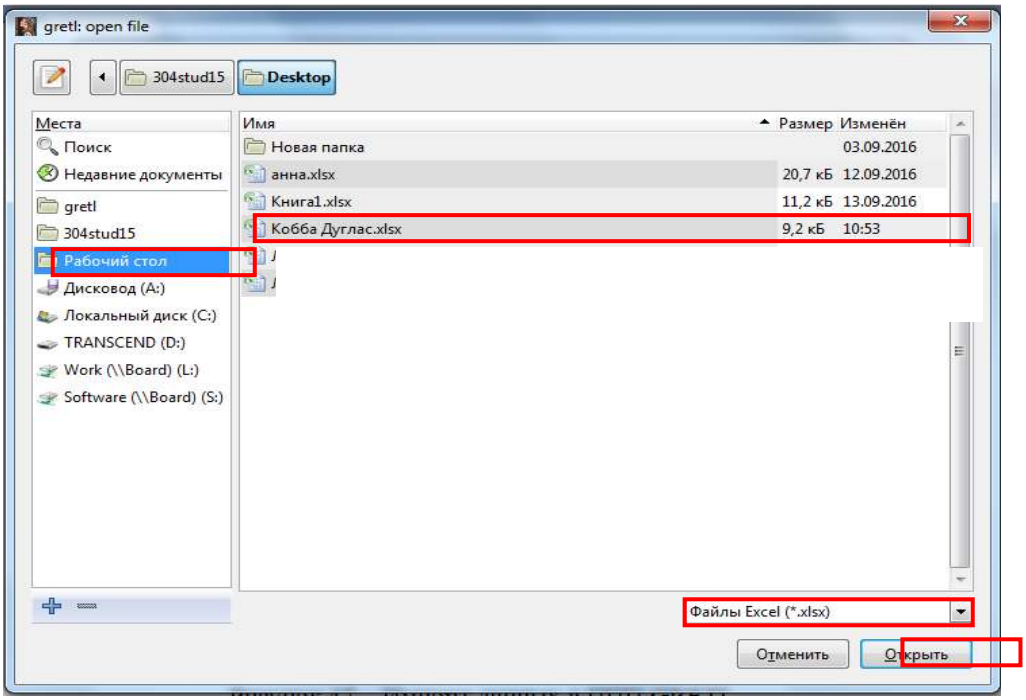


Рисунок 2 – Импорт данных в ППП GRETL из MS EXCEL

Рисунки 3 – 7 демонстрируют импорт рабочей книги формата MS EXCEL в ППП GRETL.

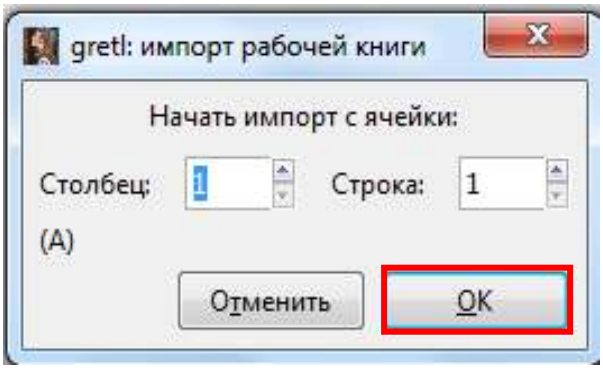


Рисунок 3 – Диалоговое окно *gretl: импорт рабочей книги* в ППП GRETL

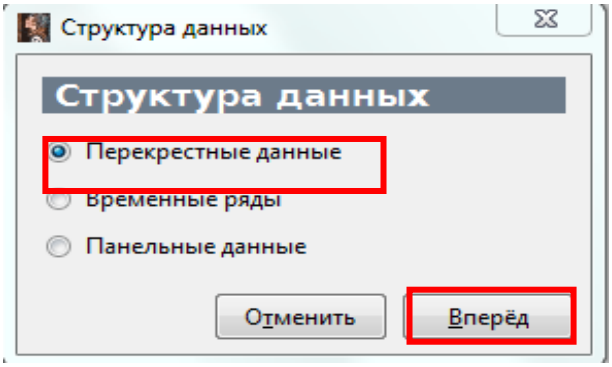


Рисунок 5 – Диалоговое окно *Структура данных* в ППП GRETL

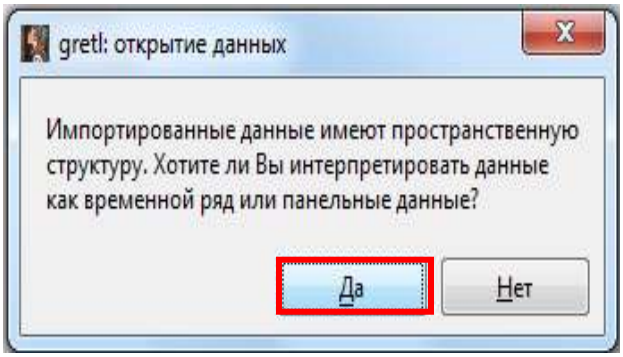


Рисунок 4 – Диалоговое окно *gretl: открытие данных* в ППП GRETL

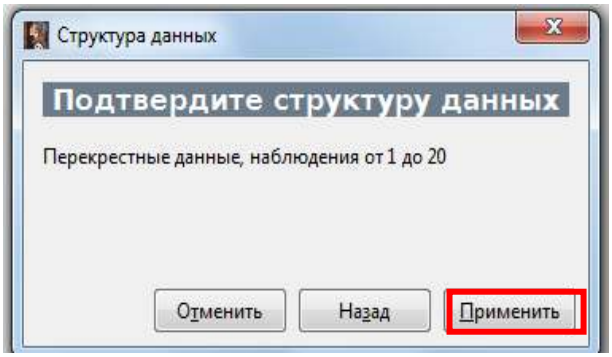


Рисунок 6 – Диалоговое окно *Структура данных* в ППП GRETL

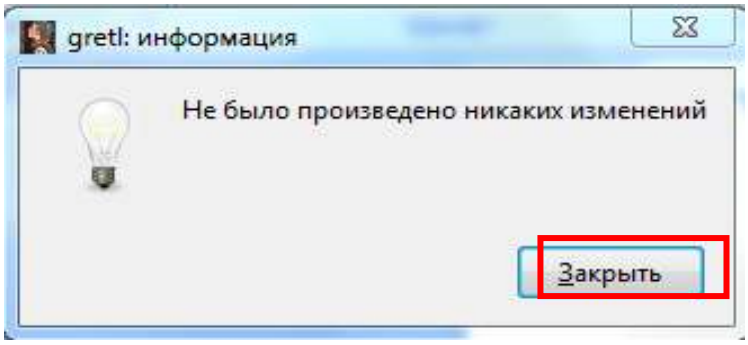


Рисунок 7 – Диалоговое окно *gretl:информация* в ППП GRETL

Производственную функцию Кобба – Дугласа с учетом технического прогресса (**модель Солоу**) будем искать в виде уравнения: $Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot e^{\gamma(t-t_0)}$ с неизвестными параметрами A, α, β, γ. Логарифмируя эту функцию, получим: $\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma(t - t_0)$.

Из этого равенства следует, что значения функции $\ln Y$ линейно зависят от значений $\ln K$, $\ln L$ и $t - t_0$. Поэтому коэффициенты $\ln A$, α, β и γ уравнения можно найти с помощью метода наименьших квадратов.

Для нахождения уравнения $\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma(t - t_0)$ в пакете GRETL выполняем цепочку действий.

Добавим переменную временного тренда (рисунок 8).

.

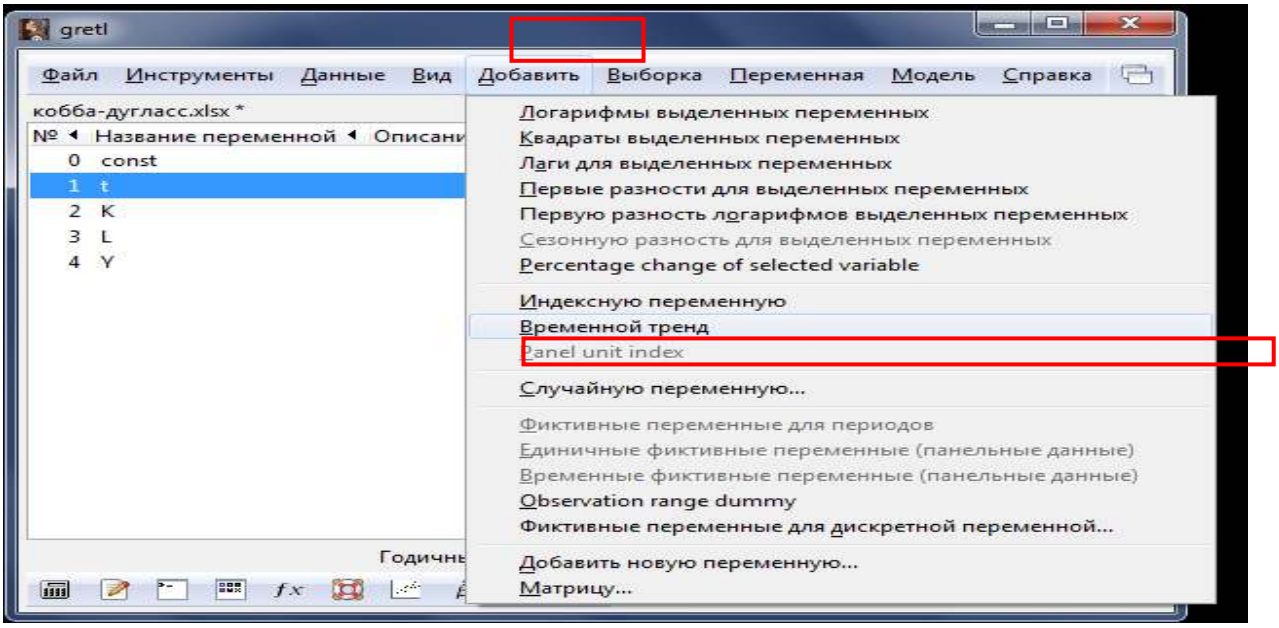


Рисунок 8 – Добавление переменной линейного тренда в ППП GRETL

Щёлкаем правой кнопкой мыши в окне переменных, выбираем *Добавить новую переменную* (рисунок 9). Добавляем новую переменную, заполняем диалоговое окно согласно рисунку 10 ⟶ *ОК*.

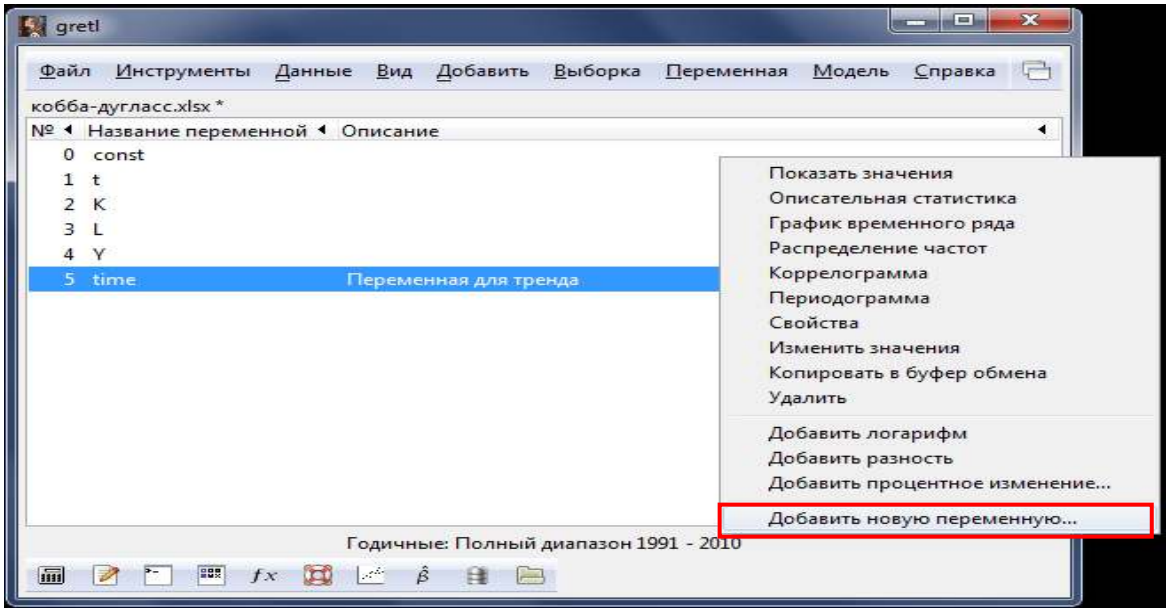


Рисунок 9 – Добавление новой переменной в ППП GRETL

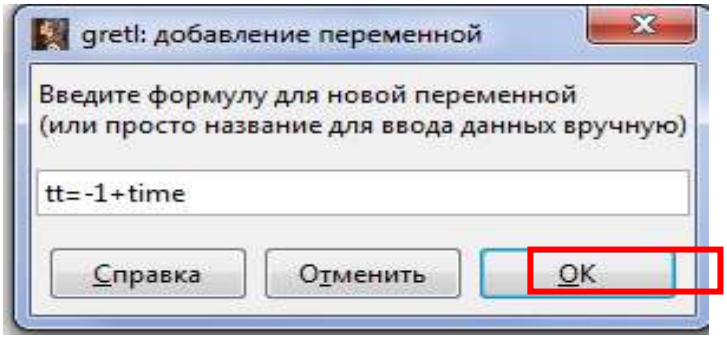


Рисунок 10 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной*

Добавляем логарифмы переменных *Y*, *K* и *L* (рисунок 11). Затем проделываем цепочку команд *Модель* ⟶ *Метод наименьших квадратов*. Заполняем диалоговое окно согласно рисунку 12⟶*OK*. В результате получаем уравнение линейной регрессии между $\ln Y$ и $\ln K, \ln L, (t - t_0)$ (рисунок 13). Согласно рисунку 13 полученное уравнение таково:

$$\ln Y = 2{,}22 + 0{,}23 \ln K + 0{,}24 \ln L + 0{,}0145(t - t_0).$$

Коэффициент детерминации $R^2 = 99\%$, что говорит о том, что изменение ВВП на 99% обусловлено действием входящих в уравнение факторов – труда и капитала, а 1% изменения ВВП объясняется действием неучтённых факторов.

Уравнение регрессии в целом является статистически значимым, так как расчётный уровень значимости менее 0,05: *P-значение (F)* $= 5{,}95 \cdot 10^{-43}$.

Стандартная ошибка уравнения 0,000279. Это говорит о том, что оценивая значение зависимой переменной по найденному уравнению регрессии при фиксированном значении независимых переменных, в среднем будем ошибаться на 0,000279 единиц измерения ВВП. Все коэффициенты регрессии являются статистически значимыми, поскольку расчётные уровни значимости для них не превышают 0,05.

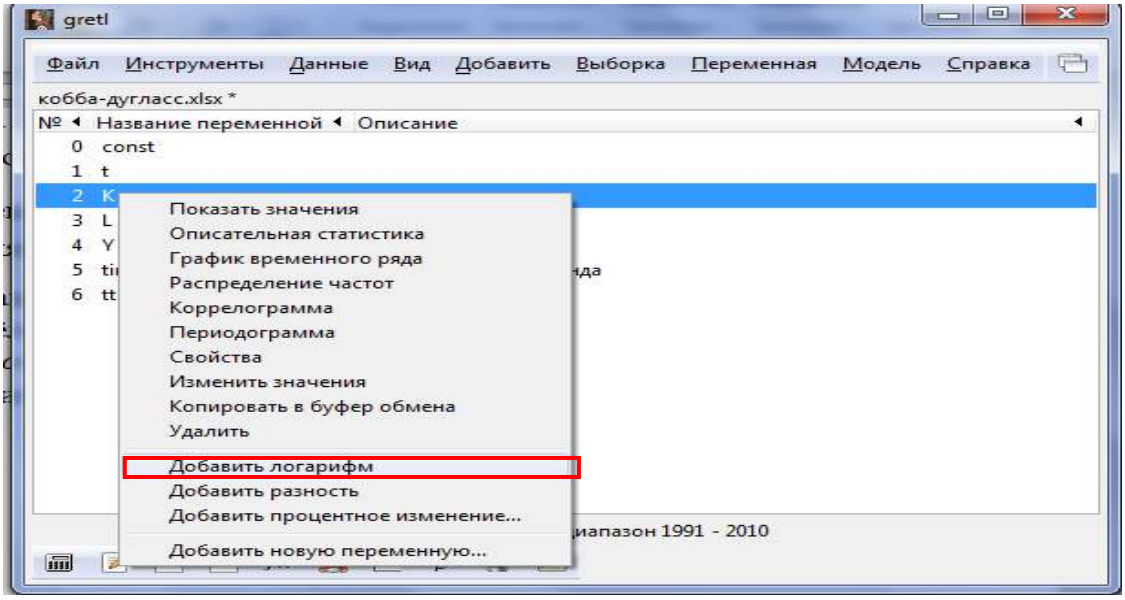


Рисунок 11 – Добавление логарифмов переменных в ППП GRETL

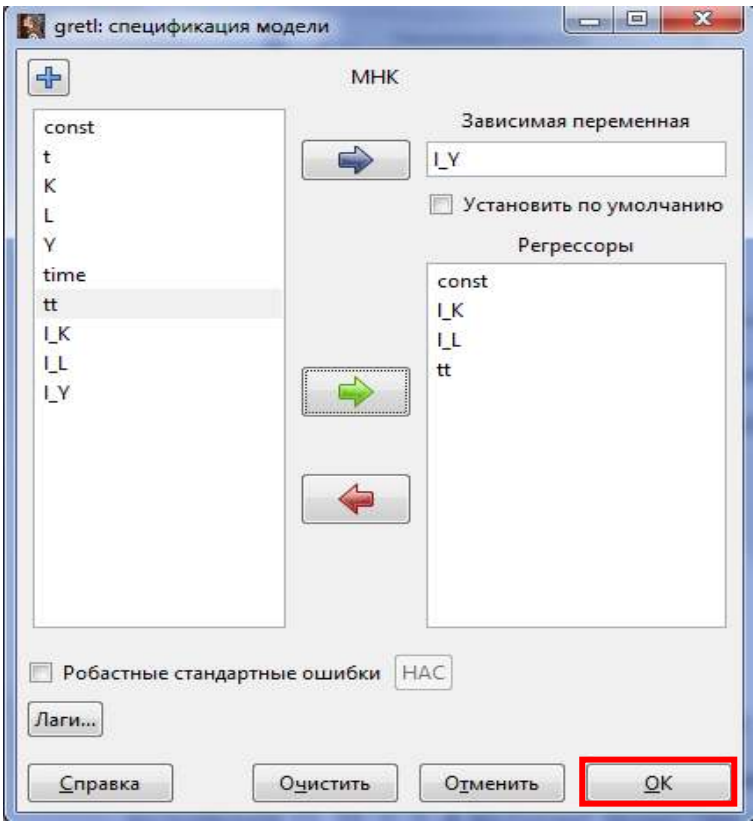


Рисунок 12 – Заполнение диалогового окна метода наименьших квадратов в ППП GRETL

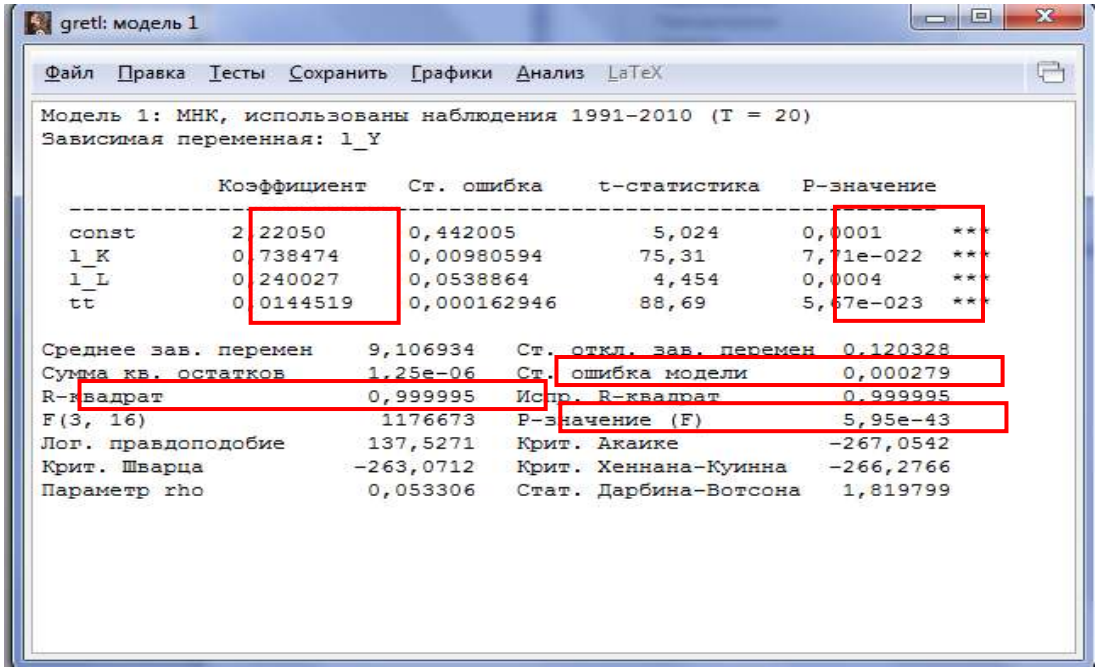


Рисунок 13 – Расчётные значения параметров уравнения регрессии в ППП GRETL.

Из найденного уравнения $\ln Y = 2{,}22 + 0{,}73\ln K + 0{,}24\ln L + 0{,}0145(t - t_0)$ находим параметры $\alpha = 0{,}73$, $\beta = 0{,}24$, $\gamma = 0{,}0145$ и $A = e^{2{,}22} = 9{,}212$.

Модель Солоу такова: $Y = 9{,}212 \cdot K^{0{,}73} \cdot L^{0{,}24} \cdot e^{0.0145(t-t_0)}$.

При отсутствии технического прогресса получим следующее уравнение **производственной функции Кобба-Дугласа**:

$$Y = 9{,}2120 \cdot K^{0{,}73} \cdot L^{0{,}24}.$$

2. Расчет ВВП по модели в условиях наличия и отсутствия технического прогресса.

Рассчитаем ВВП на основе модели производственной функции $Y = 9{,}212 \cdot K^{0{,}73} \cdot L^{0{,}24} \cdot e^{0.0145(t-t_0)}$. Для этого создадим новую переменную Ycolou. Для этого в диалоговом окне *gretl: добавление переменной* вводим формулу *Ycolou=9.212*(K^(0.7385))*(L^(0.24))*(2.718^(0.0145*tt))⟶OK* (рисунок 14).

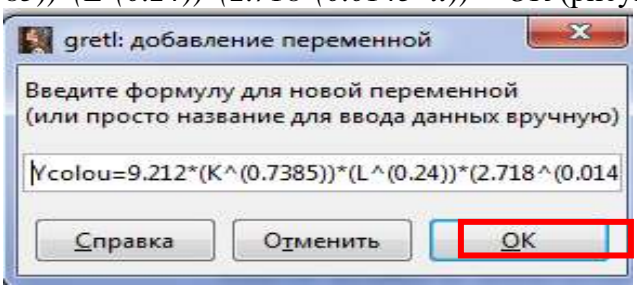


Рисунок 14 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL

Рассчитаем значения ВВП при условии отсутствия технического прогресса, применяя для этого формулу $Y = 9{,}2120 \cdot K^{0{,}73} \cdot L^{0{,}24}$. Создадим новую переменную YKobbaDuglas. Для этого в диалоговом окне *gretl: добавление переменной* вводим формулу YKobbaDuglas=9.212*(K^(0.7385))*(L^(0.24))⟶*OK* (рисунок 15).

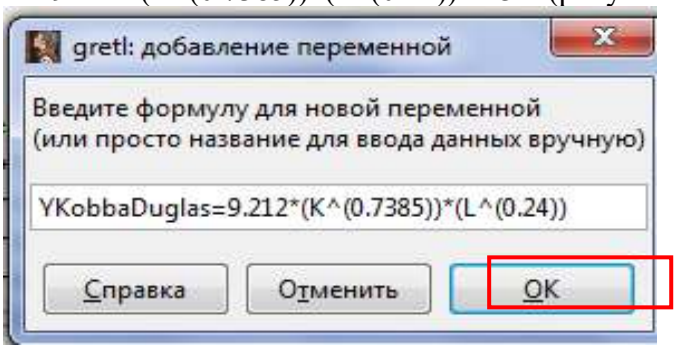


Рисунок 15 – Заполнение диалогового окна *gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

3. Построение графиков.

Построим графические представления временных рядов показателя ВВП (Y), ВВП по модели Солоу (YColou) и ВВП по модели Кобба-Дугласа (YKobbaDuglas). Для этого выбираем *Вид* ⟶ *График* ⟶ *График временного ряда*. Заполняем диалоговое окно согласно рисунку 15 ⟶ *OK*. Динамики ВВП представлены на рисунке 16.

Из рисунка видно, что значения ВВП, полученные по математической модели Солоу, хорошо согласуются с фактическими значениями ВВП. На графике эти две кривые неразличимы. Существенное различие в значениях и на графике наблюдается при сравнении ВВП с учетом и без учета технического прогресса. Видим, что технический прогресс дает значительное увеличение ВВП.

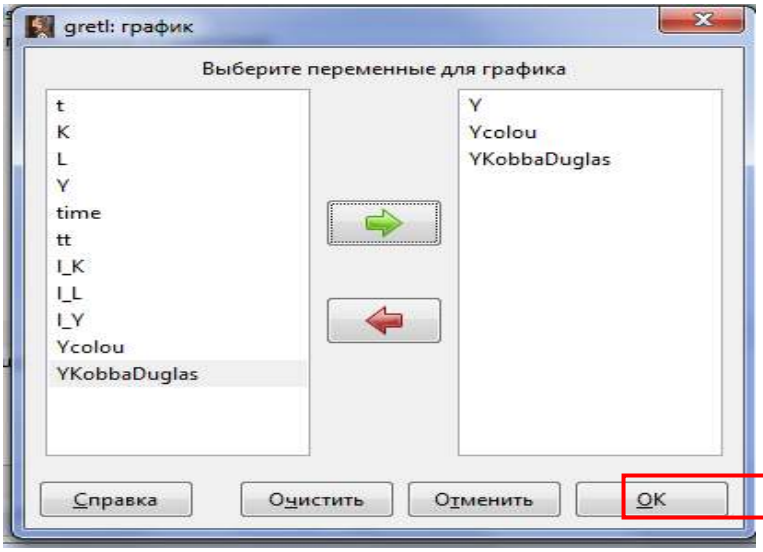


Рисунок 16 – Построение графиков расчётных переменных в ППП GRETL.

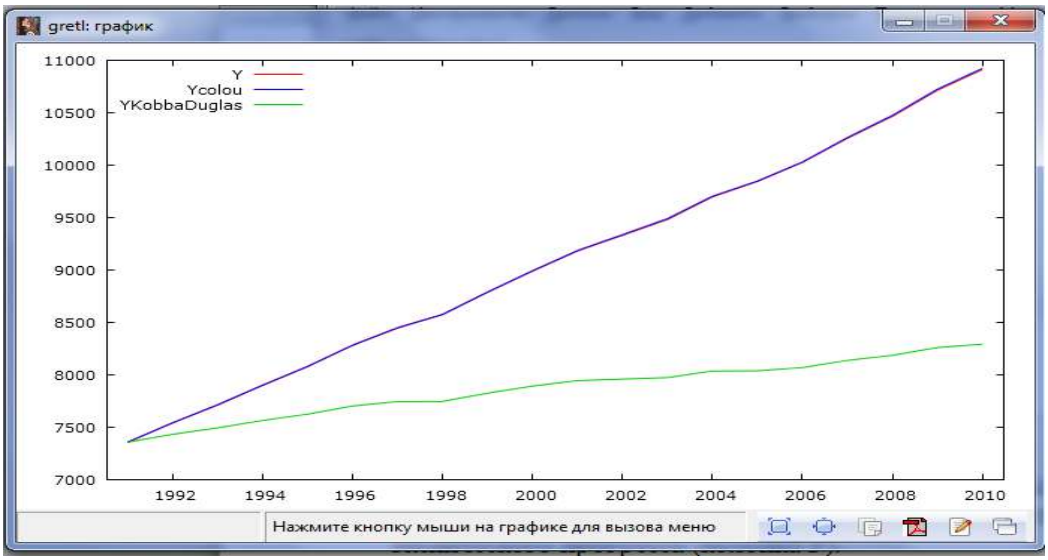


Рисунок 17 – Графики графиков расчётных переменных в ППП GRETL.

4. Нахождение основных характеристик производственной функции. Построим графические представления основных характеристик производственной функции в динамике.

Характеристиками производственной функции Кобба-Дугласа являются:

- средние производительности по капиталу и труду:

$$A_1 = A \cdot K^{\alpha-1} \cdot L^{\beta},\ A_2 = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta-1};$$

- предельные производительности по капиталу и труду:

$$M_1 = A \cdot \alpha \cdot K^{\alpha-1} \cdot L^{\beta},\ M_2 = A \cdot \beta \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta-1};$$

- частные и общая эластичности:

$$E_1 = \alpha,\ E_2 = \beta,\ E = \alpha + \beta;$$

- технологическая норма замены

$$R_{12} = \frac{\alpha L}{\beta K}.$$

Средняя производительность по каждому ресурсу показывает средний выпуск продукции из расчета единичных затрат данного ресурса.

Предельная или маржинальная производительность по каждому ресурсу показывают приближённо, насколько единиц изменится выпуск, если затраты того или иного ресурса изменятся на единицу:

Частная эластичность по каждому ресурсу приближенно показывает, насколько процентов изменится выпуск, если затраты того или иного ресурса изменятся на один процент. Величина $E = E_1 + E_2$ называется полной эластичностью или ***эластичностью производства***.

Технологическая норма замены называется величина, которая приближенно показывает, как изменится выпуск, если единицу одного ресурса заменить единицей другого.

Для производственной функции Кобба-Дугласа коэффициенты α и β имеют смысл частных эластичностей.

В соответствии с приведенными формулами создадим переменные A1, A2, M1, M2 и R12. Рисунки 18 – демонстрируют создание указанных формул в формате заполнения диалоговых окон.

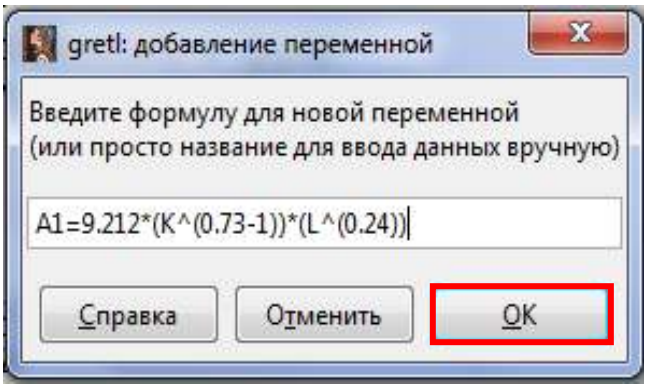


Рисунок 18 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

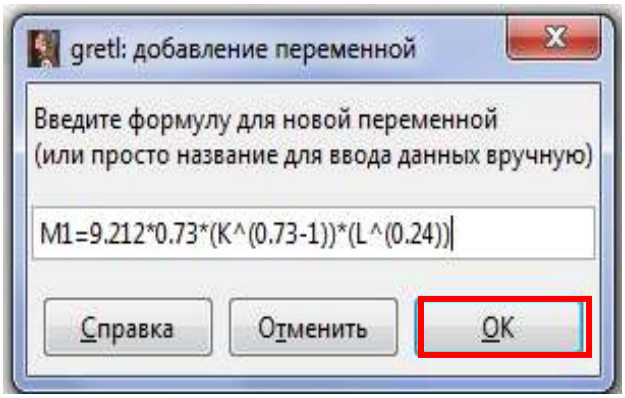


Рисунок 20 – Заполнение диалогового окна *Ggretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

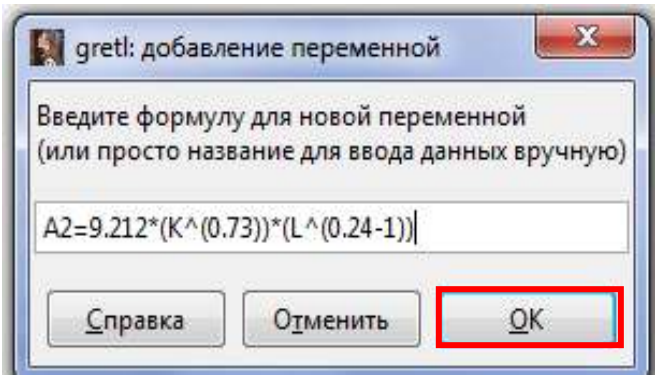


Рисунок 19 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

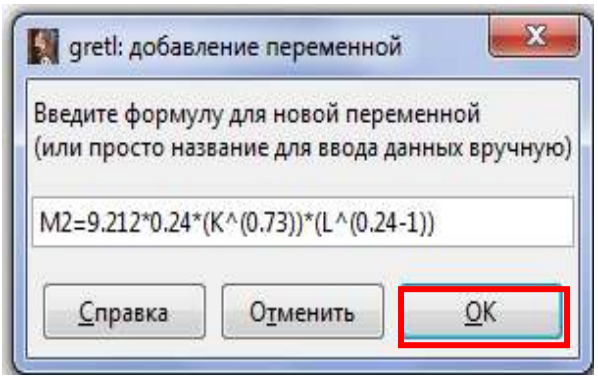


Рисунок 21 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

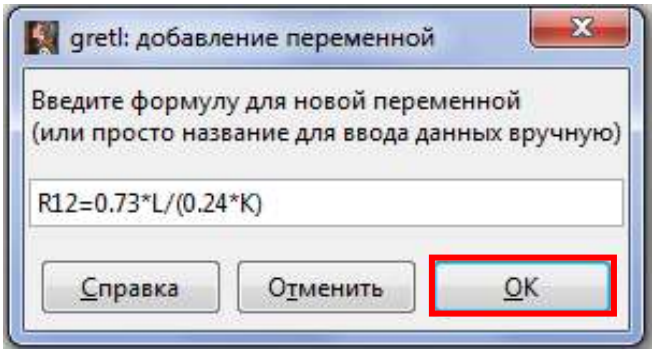


Рисунок 22 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

Динамики средней и предельной производительности по капиталу и труду и технологической нормы замены отражают рисунки 18 – 24. Из рисунков 18 – 23 в частности. следует, что с течением времени производительности по капиталу убывают, а производительности по труду возрастают.

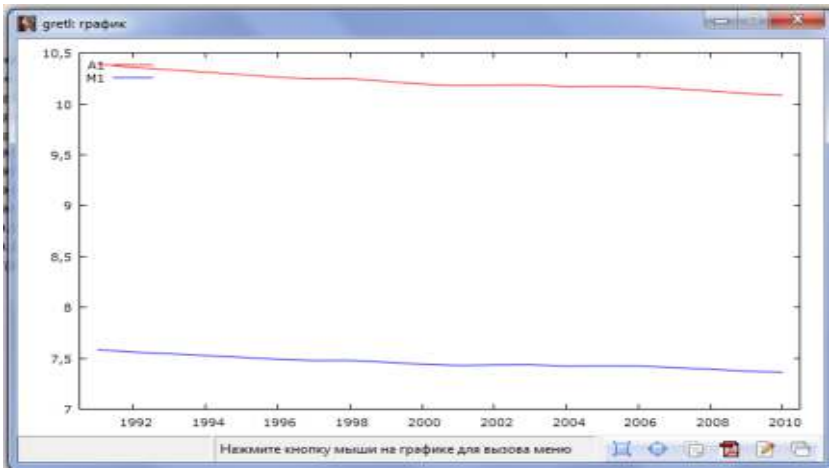


Рисунок 23 – Динамика средней и предельной производительности по капиталу в ППП GRETL.

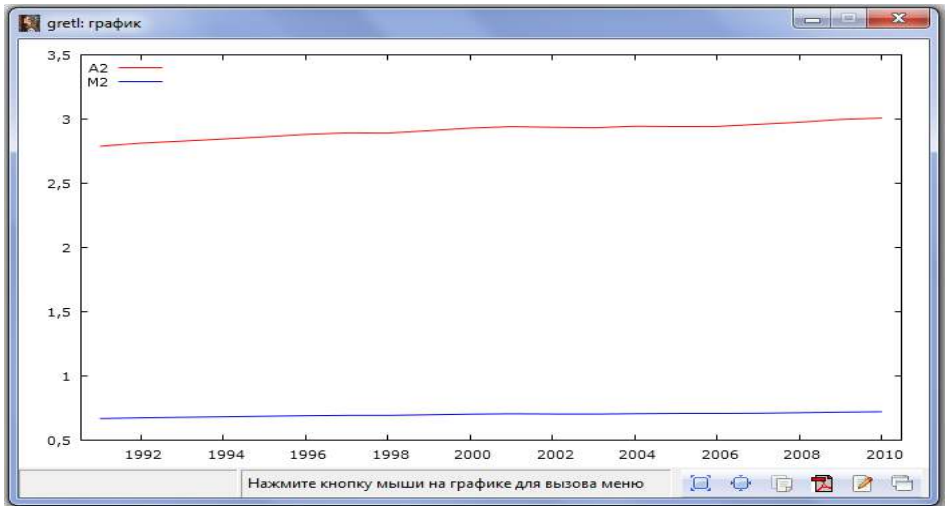


Рисунок 24 – Динамика средней и предельной производительности по труду в ППП GRETL.

Из рисунка видно, что технологическая норма замены данной производственной системы со временем убывает.

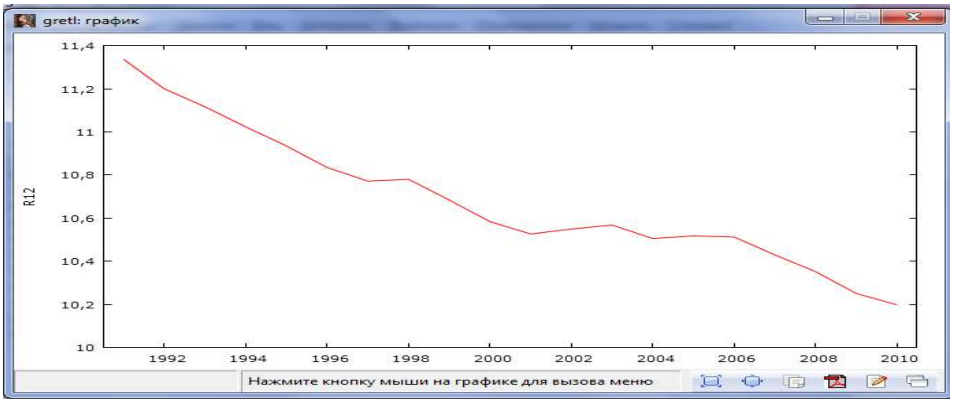


Рисунок 25 – Динамика технологической нормы замены в ППП GRETL.

5. Модель экономической динамики. Построим модель экономической динамики, взяв за основу модель Солоу с линейным и экспоненциальным изменением нормы накопления.

Наряду с такими показателями, как капитал K_t, труд L_t и выпуск продукции Y_t к основным показателям относятся также фонд накопления S_t и фонд потребления C_t. Эти фонды зависят от нормы накопления s_t за время $t - t_0$.

Обычно рассматривается линейная или экспоненциальная политика изменения нормы накопления, которые имеют вид

$$s_t = s_0 + h \cdot (t - t_0)$$

или $$s_t = s_0 e^{h \cdot (t - t_0)}.$$

Здесь s_0 и h – некоторые постоянные параметры, характеризующие величину нормы накопления. Фонд накопления равен произведению нормы накопления s_t на значение

производственной функции $Y_t : S_t = s_t \cdot Y_t$.

Создадим переменные норм накопления st1 и st2, соответствующие линейной и экспоненциальной политике норм накопления соответственно. Рисунки 26 – 27 отражают заполнение диалоговых окон при создании переменных ($s_0 = 0{,}2$, $h = 0{,}02$).

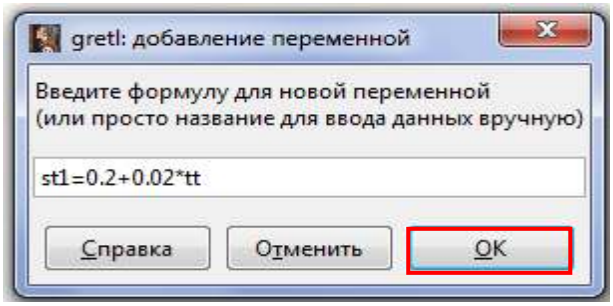


Рисунок 26 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

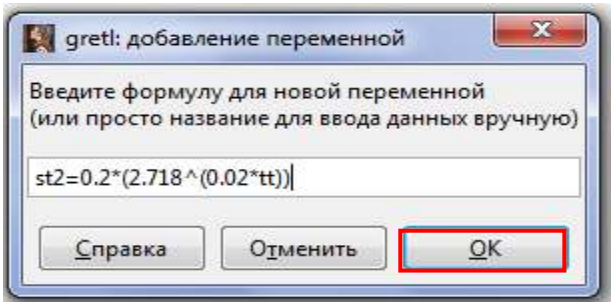


Рисунок 27 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

Фонд потребления равен разности между значением производственной функции и фондом накопления: $C_t = Y_t - S_t$.

К дополнительным показателям относятся:

- фондовооруженность труда K_t / L_t;
- производительность труда Y_t / L_t;
- отдача капитала Y_t / K_t;
- среднедушевое потребление C_t / L_t.

Создадим переменные фондов накопления ST1, ST2 и фондов потребления CT1 и CT2, соответствующие линейной и экспоненциальной политике норм накопления соответственно (рисунки 28 – 31).

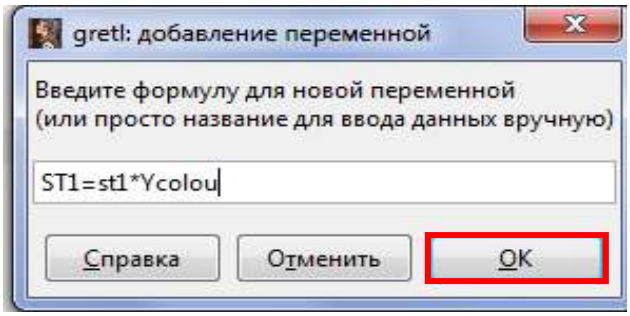


Рисунок 28 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

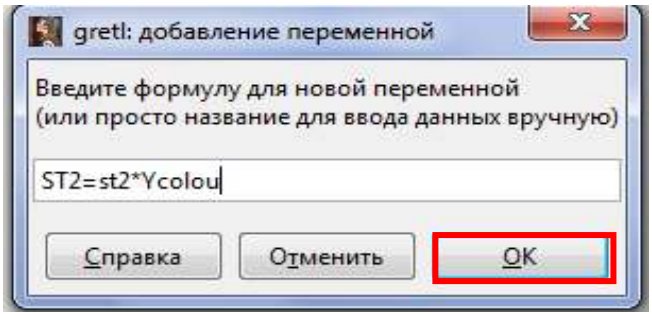


Рисунок 29 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

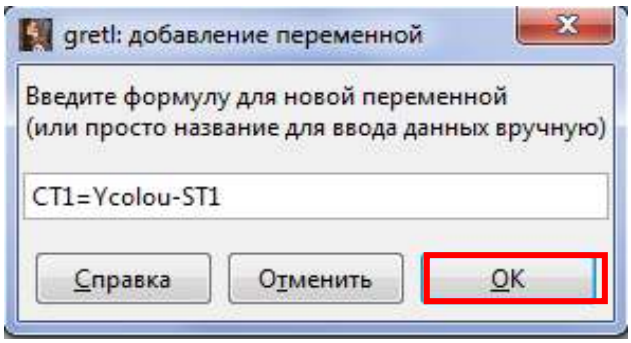


Рисунок 30 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

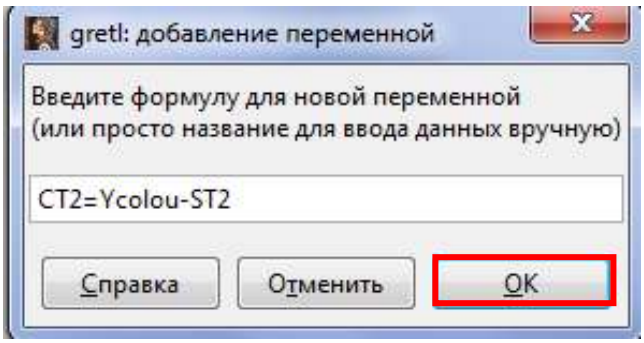


Рисунок 31 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

Изобразим графики изменения фондов накопления и потребления, соответствующие линейной и экспоненциальной политике норм накопления соответственно (рисунки 32 – 33).

Из рисунка 32 видно, что в случае линейной политике норм накопления, фонд накопления растет достаточно быстро, в то время как фонд потребления убывает.

Динамика фондов накопления и потребления для экспоненциальной политики нормы накопления изображена на рисунке 33. Видим существенное изменение соответствующих графиков по сравнению с линейной политикой. В данном случае с течением времени оба фонда возрастают.

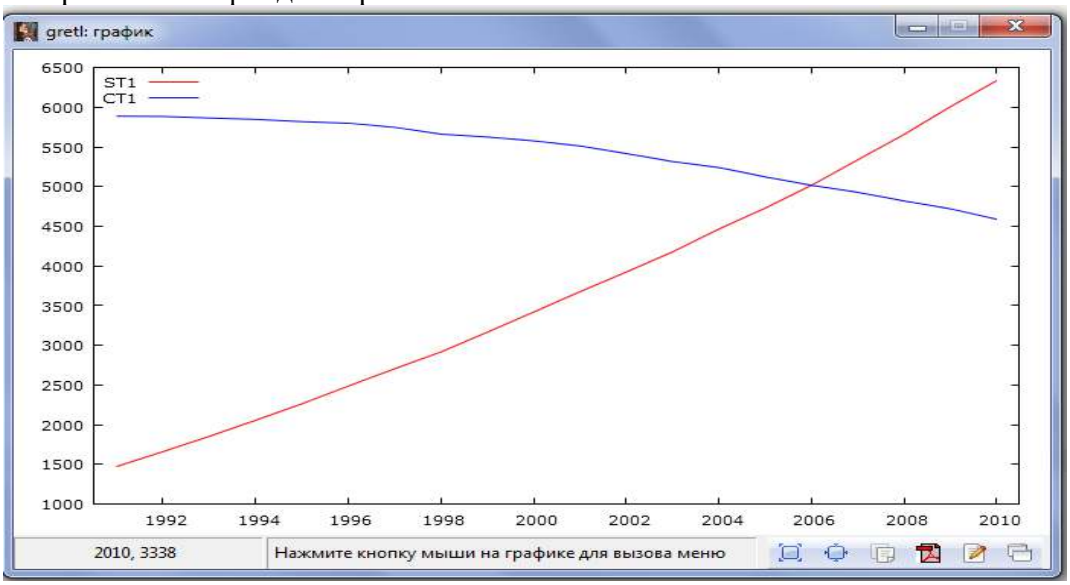


Рисунок 32 – Графики изменения фондов накопления и потребления, соответствующие линейной политике норм накопления в ППП GRETL.

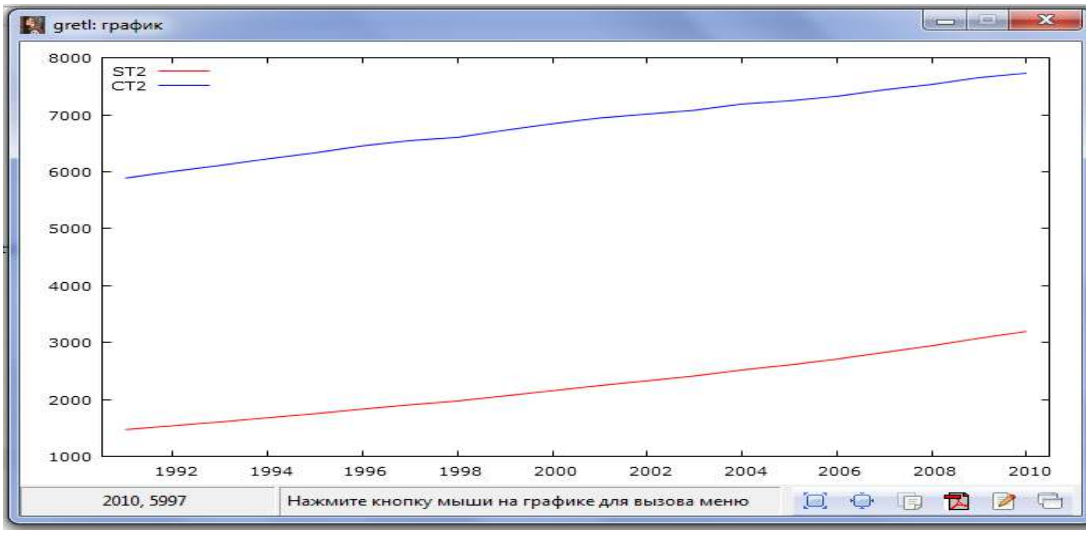


Рисунок 33 – Графики изменения фондов накопления и потребления, соответствующие экспоненциальной политике норм накопления в ППП GRETL.

Создадим переменные дополнительных параметров модели динамики, а именно: фондовооружённость, производительность труда, отдача капитала, среднедушевое потребление. Рисунки 34 – 38 отражают заполнение диалоговых окон при создании переменных.

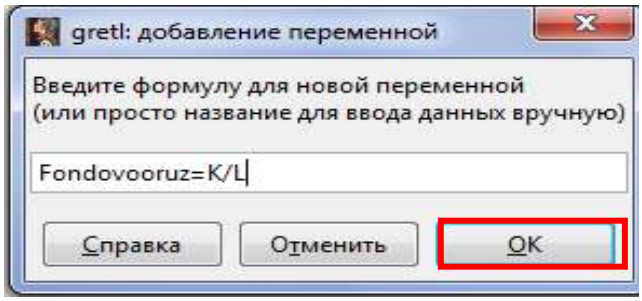


Рисунок 34 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

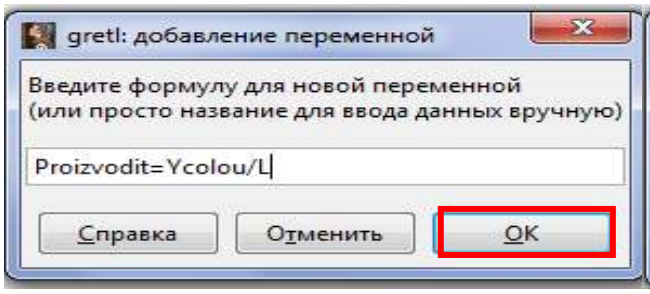


Рисунок 35 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

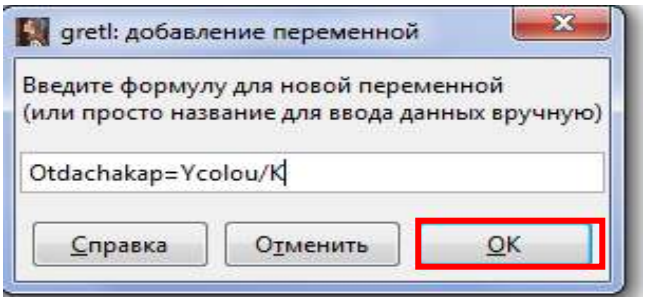


Рисунок 36 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

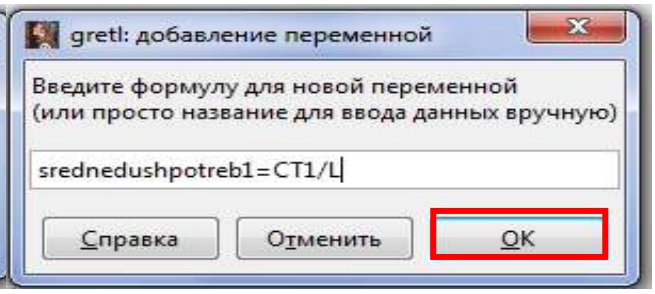


Рисунок 37 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

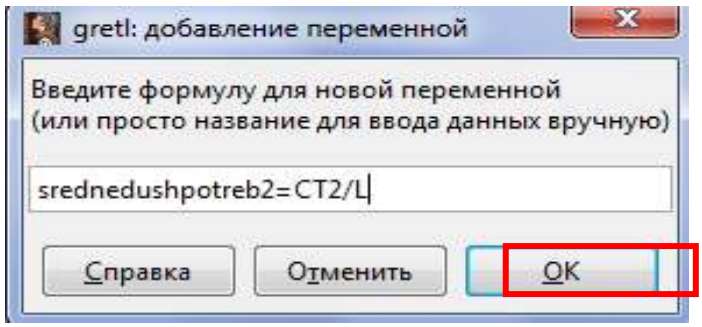


Рисунок 38 – Заполнение диалогового окна *Gretl: добавление переменной* в ППП GRETL.

Изобразим графики динамики дополнительных показателей, полученных в результате проведенных расчетов. На рисунке 39 представлено изменение важнейших дополнительных показателей. Можно сделать вывод, что для данной хозяйственной системы со временем скачкообразно возрастает стоимость основных производственных фондов на одного работника, производительность труда и отдача капитала растут практически линейно.

Критерием успешности развития экономики является показатель среднедушевого (удельного) потребления. На рисунке 40 приведены графики среднедушевого потребления для различных политик нормы накопления. Видим, что среднедушевое потребление выше для экспоненциальной политики нормы потребления. При этом с течением времени этот показатель возрастает.

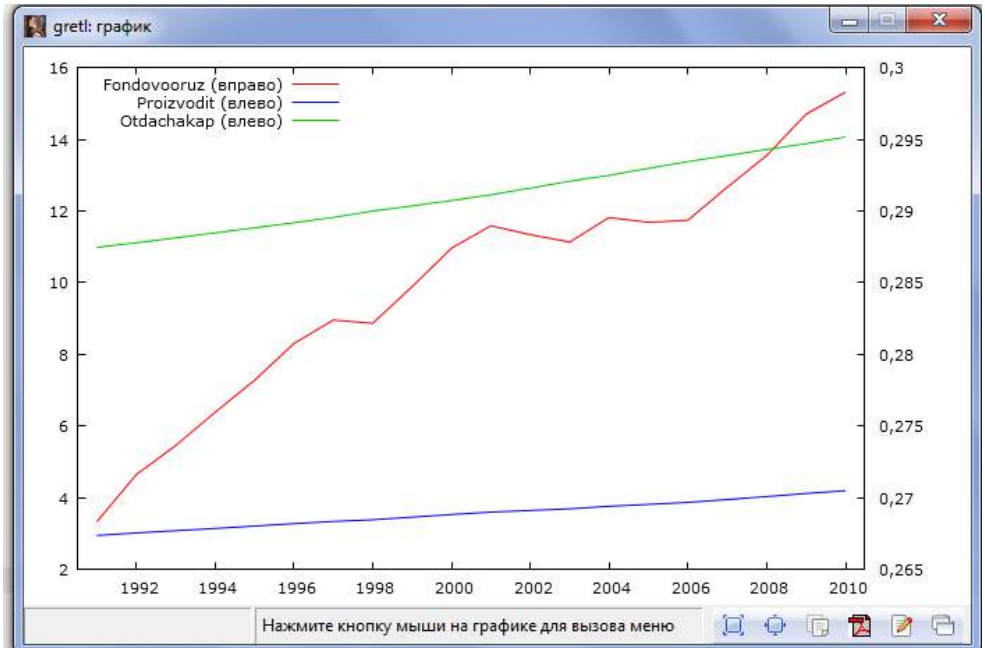


Рисунок 39 – Графики дополнительных параметров модели динамики в ППП GRETL.

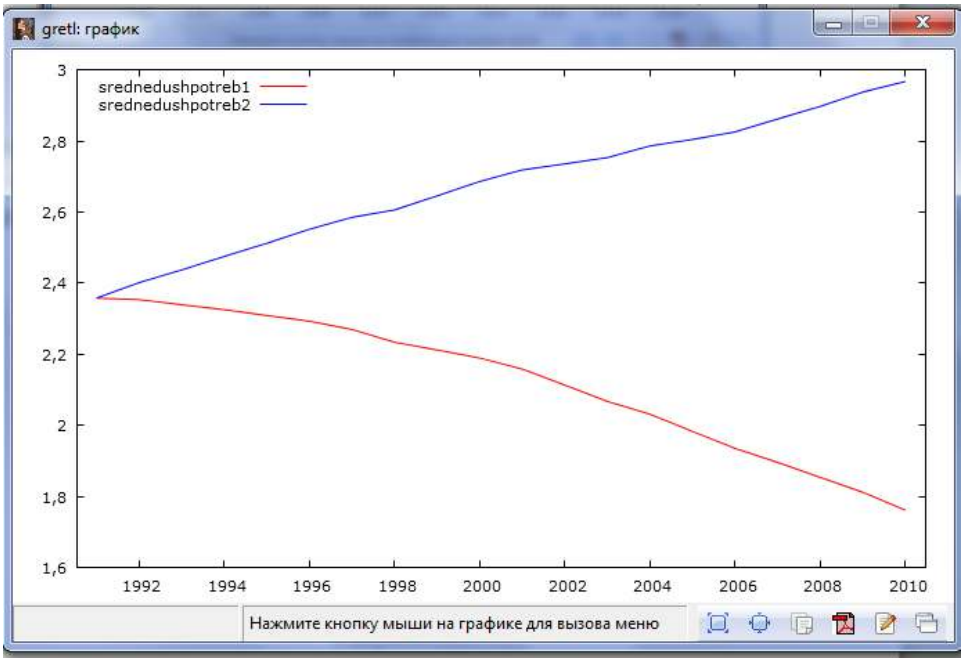


Рисунок 40 – Графики среднедушевого потребления для различных политик нормы накопления в ППП GRETL.

Типовые оценочные материалы по Теме 2. «Технические и программные средства реализации машинного обучения, возможные проекты применения машинного обучения для оценки рисков» и Теме 3. «Основные методы машинного обучения»

«OLAP-технологии в анализе кредитных и инвестиционных рисков»: Настройка данных для анализа и проектирование модели данных по жилищному кредитованию

Цель занятия: научиться строить нейросетевую модель анализа данных для системного анализа финансовых показателей на основе аналитической платформ – KNIME, как одного из многих инструментов нейросетевого анализа и программирования.

Ход работы

Реализуем первый этап: Настройка данных для анализа и проектирование модели данных

Концепция Big Data – это серия подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов, которыми сложно управлять с помощью традиционных средств, в виду их структурных различий и большой скорости прироста.

Благодаря технологии Big Data у финансового сектора появилось множество возможностей удобного анализа данных и прогнозирования, например, на основании финансовых сведений по клиенту, предлагать потребителю максимально подходящий продукт, разрабатывать новые продукты, проводить маркетинговые кампании, отслеживать действия конкурентов, в данной работе – оценка объемов жилищного кредитования.

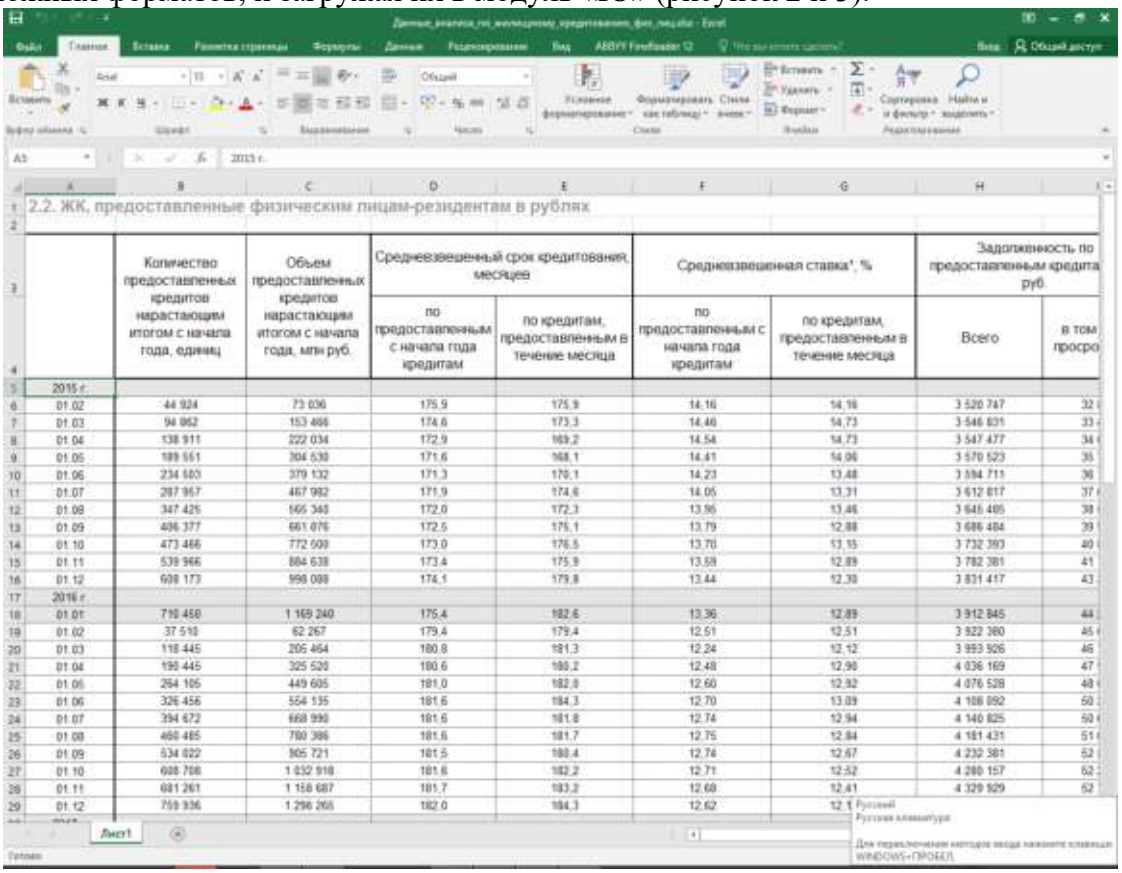
На сегодняшний момент существует немало систем анализа данных или аналитических платформ - KNIME, RapidMiner, Deductor, STATISTICA и др. Все они позволяют задействовать при анализе данных довольно большой набор методов как статистического, так и нестатистического характера.

KNIME представляет собой модульную платформу анализа данных. KNIME позволяет обрабатывать и объединять простые текстовые форматы (CSV, PDF, XLS, JSON, XML и т.д.), неструктурированные типы данных (изображения, документы, сети, молекулы и т.д.), в т. ч. данные временных рядов.

Платформа KNIME предоставляет широкие возможности для анализа различного

рода данных при помощи визуальных компонент, поэтому от пользователя требуются минимальные знания языков программирования или не требуются вовсе. Это делает работу по анализу данных более эффективной и ориентированной для широкого круга пользователей.

В ходе выполнения настоящей работы с официального сайта Центрального Банка России, в разделе статистики были взяты данные по ипотечному кредитованию в период с 2015 – 2020 гг., с целью реализации модели-прогноза в сфере ипотечного кредитования в России (рисунок 1). С целью построения модели анализа данных, таблица была очищена от сложных форматов, и загружая их в модуль «IO» (рисунок 2 и 3).



2.2. ЖК, предоставленные физическим лицам-резидентам в рублях

	Количество предоставленных кредитов нарастающим итогом с начала года, единиц	Объем предоставленных кредитов нарастающим итогом с начала года, млн руб.	Средневзвешенный срок кредитования, месяцев		Средневзвешенная ставка', %		Задолженность по предоставленным кредита руб.	
			по предоставленным с начала года кредитам	по кредитам, предоставленным в течение месяца	по предоставленным с начала года кредитам	по кредитам, предоставленным в течение месяца	Всего	в том просро
2015 г.								
01.02	44 924	73 036	175,9	175,9	14,16	14,16	3 520 747	32
01.03	94 862	153 466	174,6	173,3	14,46	14,73	3 546 831	33
01.04	138 911	222 034	172,9	169,2	14,54	14,73	3 547 477	34
01.05	189 551	304 530	171,6	168,1	14,41	14,06	3 570 523	35
01.06	234 503	379 132	171,3	170,1	14,23	13,48	3 594 711	36
01.07	287 957	467 982	171,9	174,6	14,05	13,31	3 612 817	37
01.08	347 425	565 348	172,0	172,3	13,96	13,46	3 645 485	38
01.09	406 377	661 076	172,5	175,1	13,79	12,88	3 686 484	39
01.10	473 466	772 500	173,0	176,5	13,70	13,15	3 732 393	40
01.11	539 966	884 638	173,4	175,9	13,59	12,89	3 782 381	41
01.12	608 173	998 088	174,1	179,8	13,44	12,39	3 831 417	43
2016 г.								
01.01	710 460	1 169 240	175,4	182,6	13,36	12,89	3 912 845	44
01.02	37 510	62 267	179,4	179,4	12,51	12,51	3 922 380	45
01.03	118 445	205 464	180,8	181,3	12,24	12,12	3 993 926	46
01.04	190 445	325 520	180,6	180,2	12,48	12,90	4 036 169	47
01.05	264 105	449 605	181,0	182,8	12,60	12,92	4 076 528	48
01.06	326 456	554 135	181,6	184,3	12,70	13,09	4 108 892	50
01.07	394 672	668 990	181,6	181,8	12,74	12,94	4 140 825	50
01.08	460 485	780 386	181,6	181,7	12,75	12,84	4 181 431	51
01.09	534 822	905 721	181,5	180,4	12,74	12,67	4 232 381	52
01.10	608 768	1 032 918	181,6	182,2	12,71	12,52	4 280 157	52
01.11	681 261	1 158 687	181,7	183,2	12,68	12,41	4 329 929	52
01.12	759 936	1 296 265	182,0	184,3	12,62	12,1		

Рисунок 1 – Данные с официального портала Центрального банка России по жилищным кредитам, предоставленным физическим лицам в период с 2015 по 2020 гг.

Для решения построения модели анализа данных по кредитованию жилья посредством машинного обучения в KNIME был создан новый рабочий процесс, и новое рабочее пространство. В пространство были добавлены различные узлы, которые по своей сути и являются моделью машинного обучения – моделью анализа данных в области «Цифровой экономики», а именно анализа данных по жилищному кредитованию физических лиц, как примера цифровых финансовых технологий по одноименной учебной дисциплине.

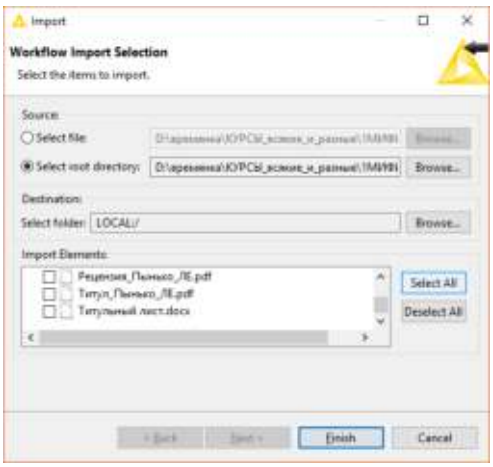


Рисунок 2 – Данные загруженные из таблицы MS Excel в модуль «IO»

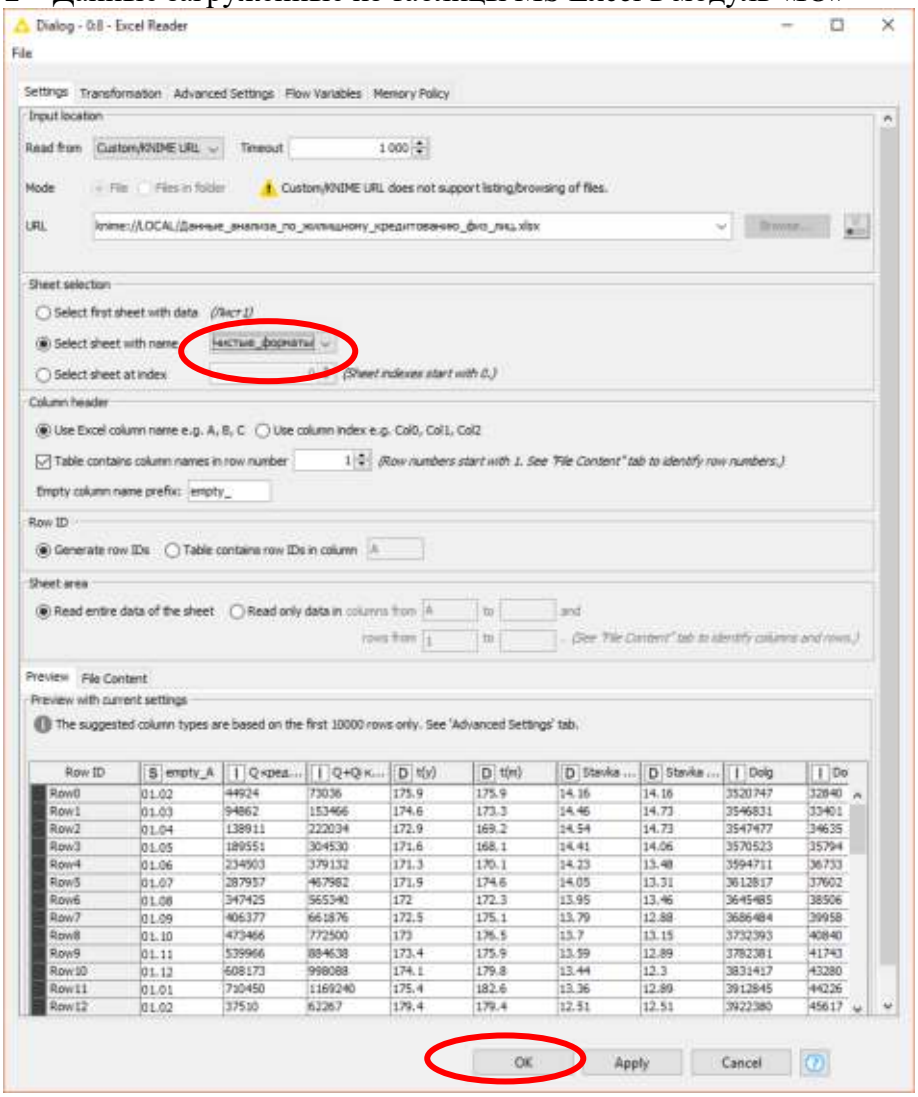


Рисунок 3 – Данные загруженные из таблицы MS Excel в модуль «IO», с настройкой выбора листа таблицы, хранящей очищенные форматы

Далее, были добавлены и настроены три узла: первый узел – чтение файлов File Reader; который содержит файл с анализируемыми данными; затем узел для разделения загруженного набора данных на обучение и тестирование Partitioning; следом- узел k-Means, узел с алгоритмом машинного обучения соединяется с предыдущими узлами модели; и в завершение, добавляется узел Cluster Assigner. Аннотацию добавляется ко всем узлам. При этом, Cluster Assigner назначает новые данные существующему набору прототипов. Необходимо организовать два входа - модель прототипа и таблица данных,

содержащая входные данные. Т.е. для узла делается два соединения - выходная информация модели кластера PMML узла Разделение → Ввод прототипов для Присвоителя кластера (рисунки 4 - 7).

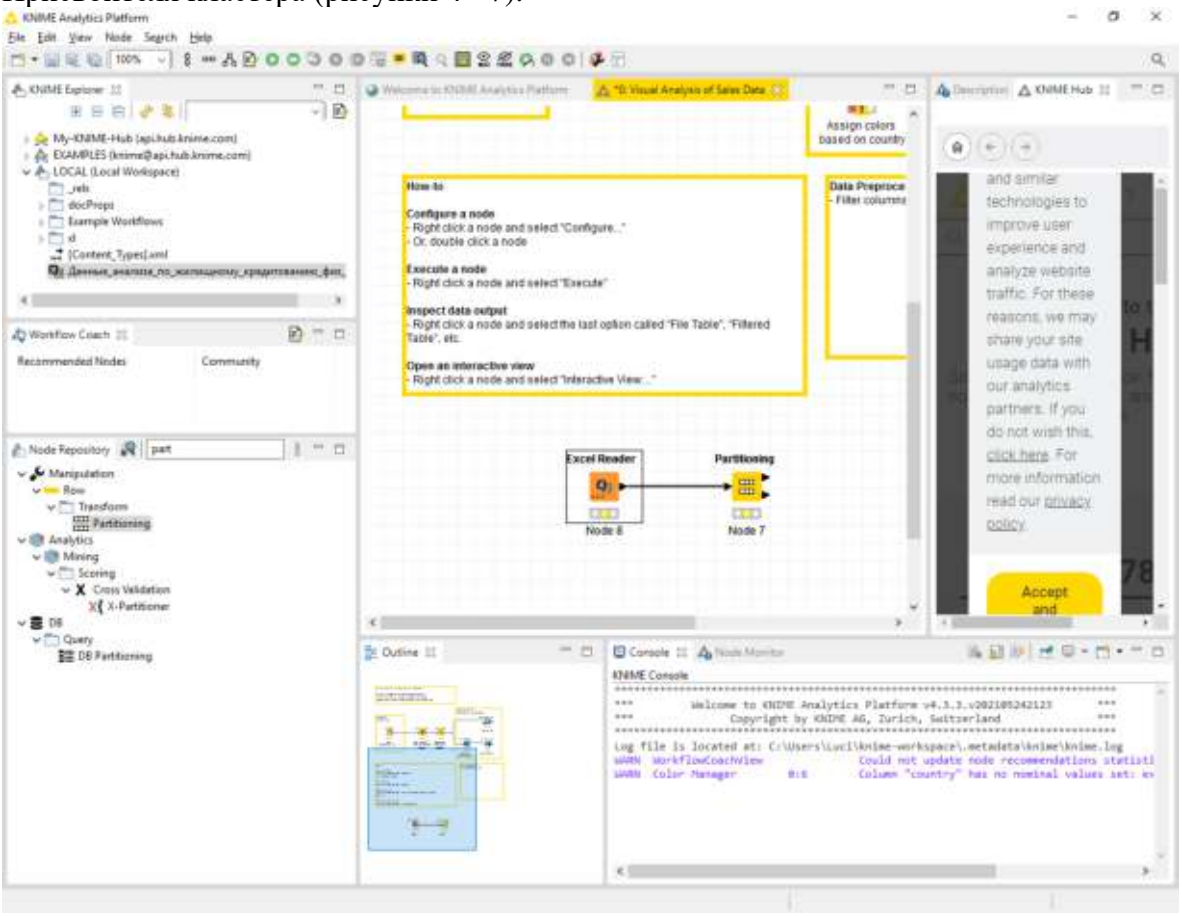


Рисунок 4 – добавление узлов File Reader и Partitioning

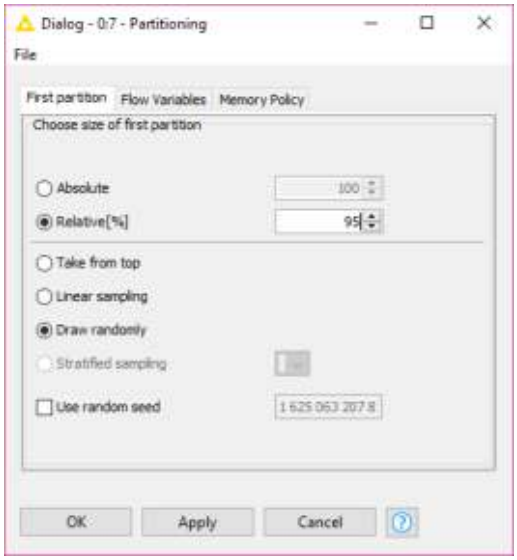


Рисунок 5 – требуемая настройка узла Partitioning

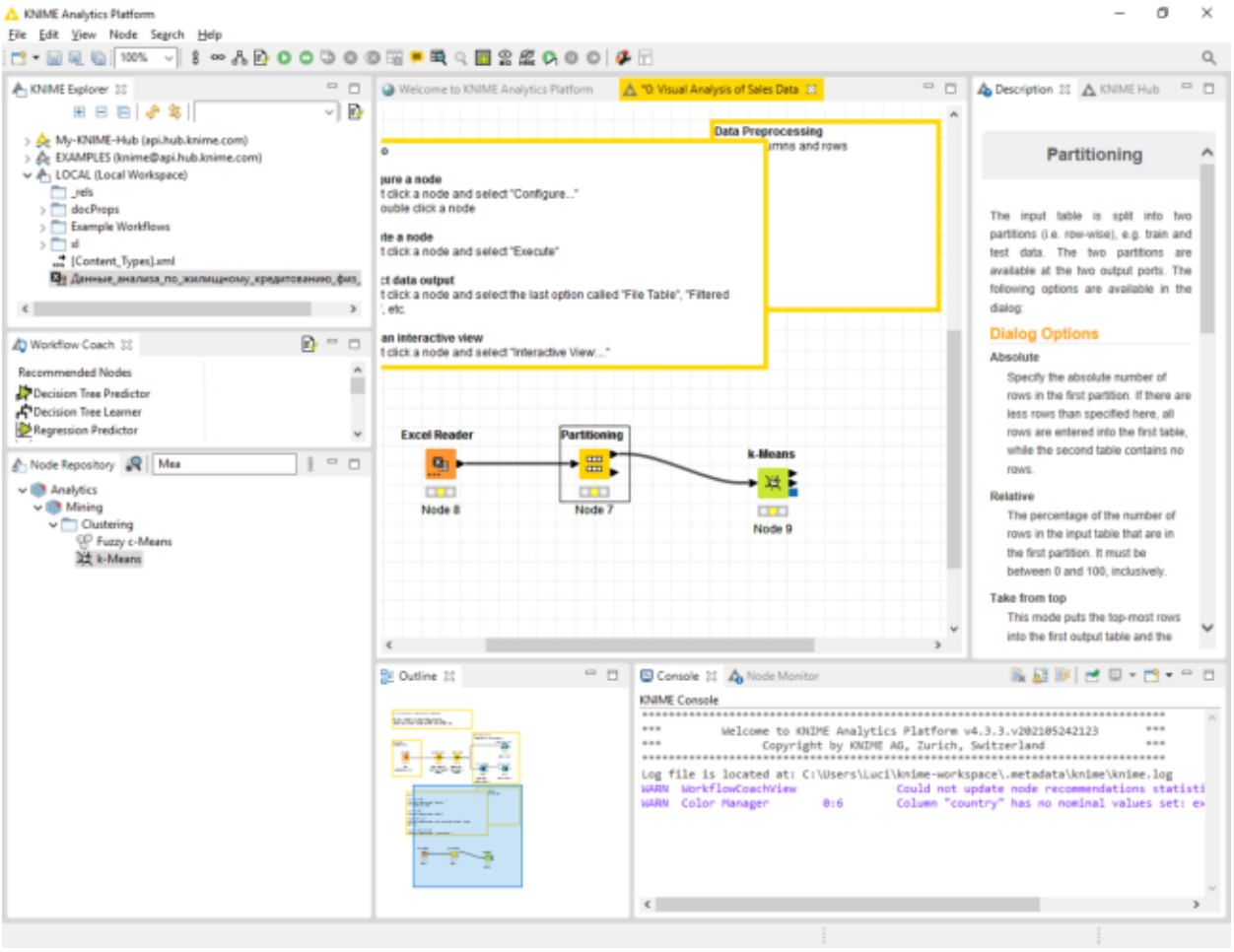


Рисунок 6 – добавление узлов File Reader и Partitioning

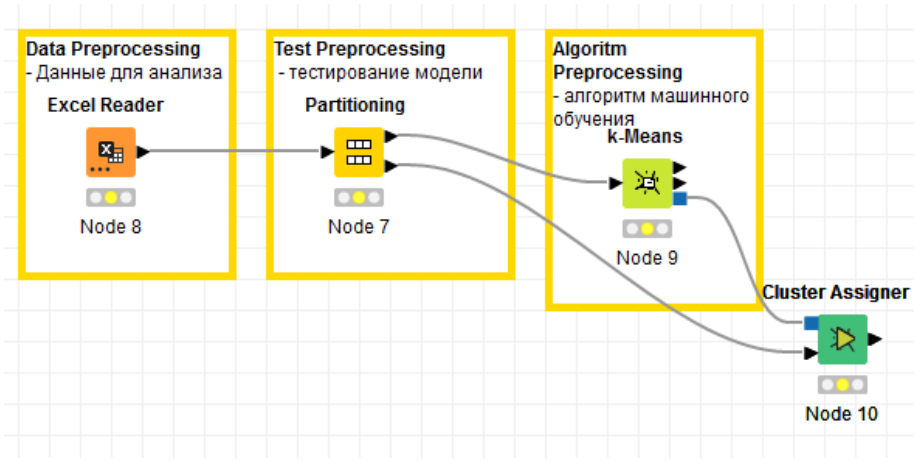


Рисунок 7 - построенная модель машинного обучения для анализа финансовой информации (жилищного кредитования)

Таким образом, была построена модель для кластеризации в машинном обучении.

Интегрируемые данные, можно, так же визуализировать, с помощью классических (гистограмма, точечная диаграмма), а также расширенных диаграмм (параллельные координаты, солнечные лучи, сетевой график, тепловая карта) и настраивать их в соответствии с заданными исследователем требованиями (рисунки 8-9).

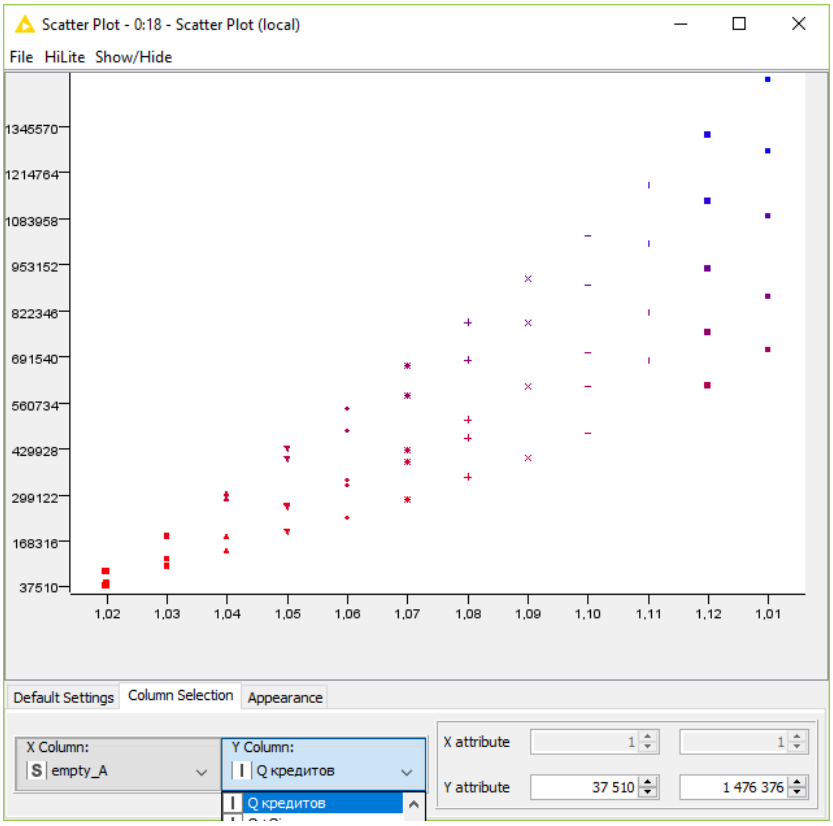


Рисунок 8 – график для анализа финансовой информации (объем кредитов)

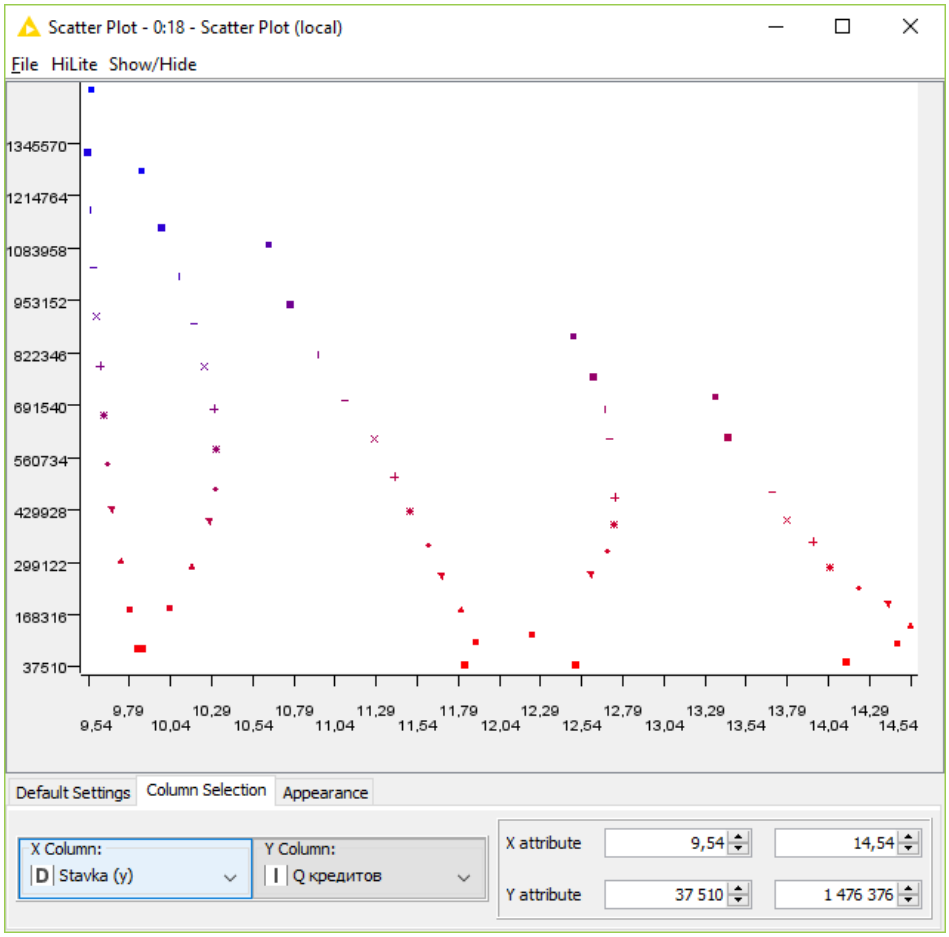


Рисунок 9 – график для анализа финансовой информации (изменения ставки по кредитам)

Таким образом, была построена модель машинного обучения для интегрируемых данных из раздела статистики, которые были взяты данные по ипотечному кредитованию в период с 2015 – 2020 гг., с целью реализации модели-прогноза в сфере ипотечного кредитования в России. Далее необходимо проанализировать построенную модель на наличие ошибок и верифицировать ее.

Типовые оценочные материалы по Теме 4. «Нейросетевые технологии анализа, прогнозирования финансовых показателей и оценки финансового риска средствами машинного обучения»

Настройка данных для анализа и проектирование модели данных по жилищному кредитованию

Цель занятия: научиться строить нейросетевую модель анализа данных для системного анализа финансовых показателей на основе аналитической платформ – KNIME, как одного из многих инструментов нейросетевого анализа и программирования.

Ход работы:

Реализуем второй этап на основе подготовленных данных на практическом занятии №4 этап: верификация и анализ целостности данных в построенной модели объемов жилищного кредитования

Оценка возможной выдачи жилищного кредита (по сути, ипотеки) представляет собой комплексную оценку рисков финансовой организацией при принятии решения о выдаче кредита. Конечная цель проверки – убедиться в том, что потенциальный заемщик будет своевременно исполнять свои обязательства по кредитному договору. Процедура андеррайтинга может основываться как на автоматической оценке рисков (скоринг), так на индивидуальной оценке рисков в отношении конкретного заемщика. В представленной модели происходит оценка объемов выданных кредитов по месяцам, в период с 2015 по 2020 гг., соотношения процентных кредитных ставок, и просроченной задолженности, как по объемам кредитных обязательств, так и по месяцам.

Например, в крупных российских банках, таких как Сбербанк, ВТБ и Газпромбанк применяются комбинированные системы оценки заёмщиков. Сначала работают скоринговые алгоритмы, а затем кредитное досье попадает на стол сотрудника банка. При этом, крупные российские банки уже в своей работе используют нейросетевой анализ и цифровые технологии при оценке просроченной задолженности по кредитным обязательствам и т.п.

В построенной модели оценки жилищных кредитов, с помощью KNIME, была произведена верификация модели посредством встроенных инструментов (рисунок 1). При этом данные были интегрированы в модель в начале ее формирования в меню Файл – Импорт.

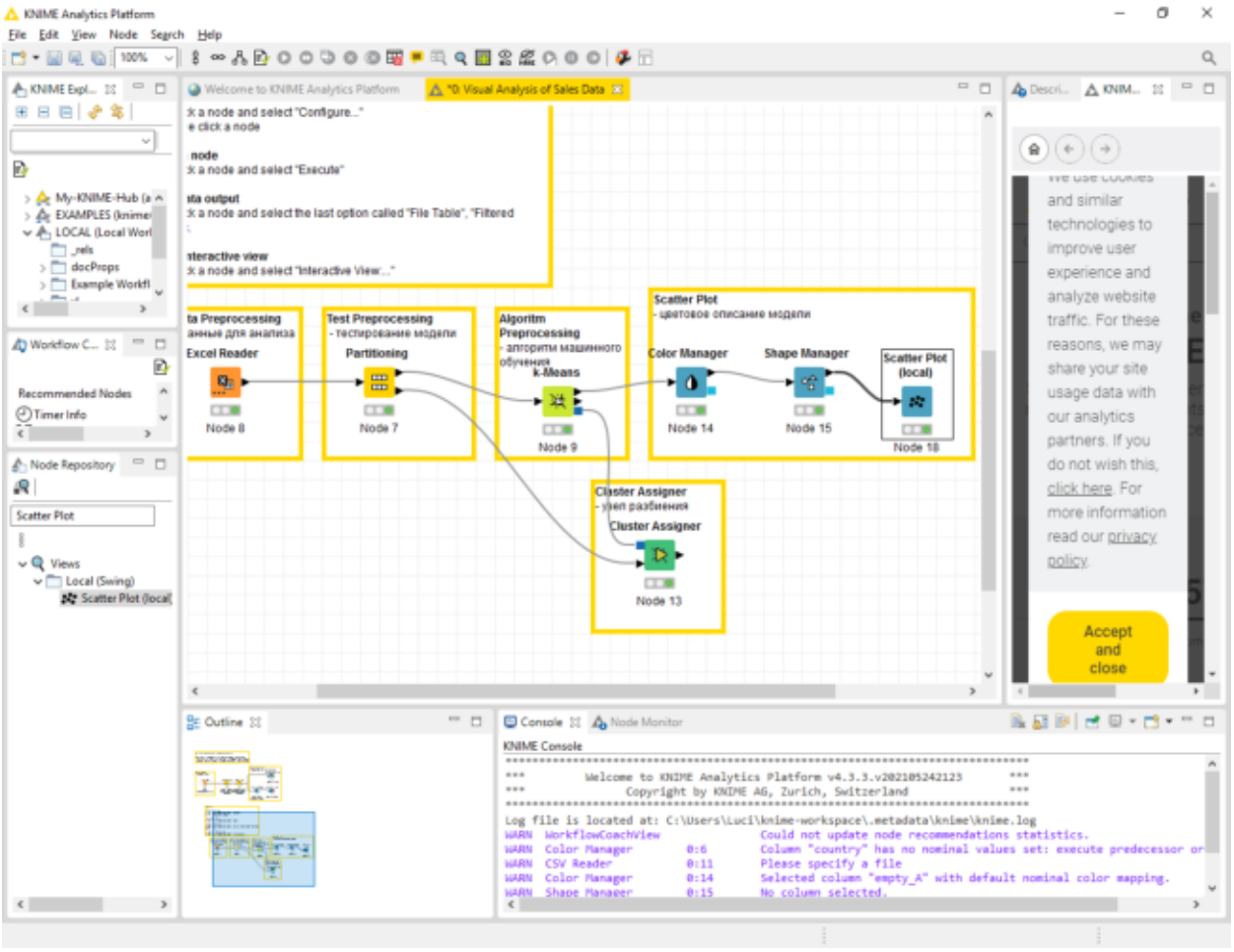


Рисунок 1 - построенная модель машинного обучения для анализа финансовой информации (жилищного кредитования) – этап верификации

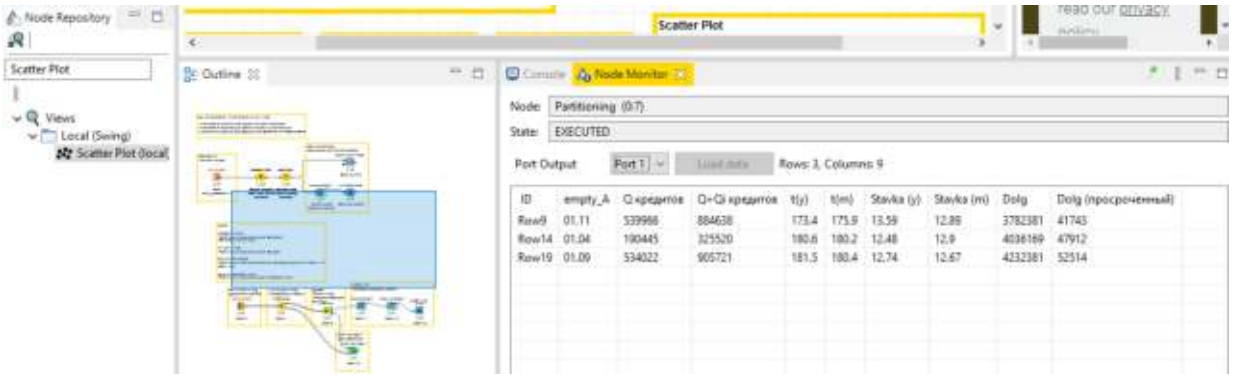


Рисунок 2 – Результаты поиска пропусков в данных

Таким образом, построенная модель машинного обучения для интегрируемых данных из раздела статистики (данные по ипотечному кредитованию в период с 2015 – 2020 гг.), была верифицирована и проверена – ошибки отсутствуют. Процесс верификации был нужен для реализации модели-прогноза в сфере ипотечного кредитования в России.

В отчёте выполнить подробный анализ полученных результатов прогноза и верификации данных, оформить выводы по использованным методам, о их непротиворичивости, логичности, надёжности в проведенном анализе; оформить аналитическую записку прогноза финансовых показателей и их степень риска для рынка ипотечного кредитования.

Типовые оценочные материалы по Теме 5 «Средства интернет - технологий структурирования и организации данных» и Теме 6. «Электронные информационные ресурсы в науке и практической деятельности сферы экономики и производства. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения»

Цель занятия – закрепление практических навыков работы с в ППП MS EXCEL: использование инструментов дисперсионного анализа пакетов прикладных программ, подключение графических опций с последующим анализом таблиц одно- и двухфакторного дисперсионного анализа, а также графиков средних для главных эффектов и пересечений. Спроектировать модель нейросетевого анализа на основе полученного дисперсионного анализа (в части кластеризации)

Ключевые слова и выражения: вариация, дисперсия, дисперсионный анализ, фактор, однофакторный анализ, двухфакторный анализ, графики средних.

Задание:

1. Согласно порядковому номеру в журнале старосты выбрать вариант задачи.
2. Сформулировать нулевые гипотезы для проведения однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа при уровне значимости α=5%.
3. Проверить нулевые гипотезы с помощью ППП MS EXCEL. Получить графическое представление средних значений в разрезе уровней факторного признака.
4. Сформулировать ключевые выводы.
5. Спроектировать модель нейросетевого анализа на основе полученного дисперсионного анализа (в части кластеризации).

Отчёт по практической работе должен содержать:

— постановку задачи (в том числе исходные данные, цель работы);
— нулевые гипотезы для проведения однофакторного и двухфакторного
— дисперсионного анализа;
— скриншоты таблиц однофакторного и двухфакторного дисперсионных
— анализов, полученных с помощью ППП MS EXCEL с выводами по принятию/ отклонению нулевых гипотез;
— графическое представление средних значений в разрезе уровней
— факторного признака, экономические выводы из графиков;
— общий вывод по работе, в том числе итог относительно достижения цели
— лабораторной работы.

Задача о влиянии стажа работы и пола работника на среднюю производительность труда. При исследовании влияния стажа работы на производительность труда (количество деталей в день) в одном из цехов завода получена следующая статистика. Выяснить оказывает ли влияние каждый фактор по отдельности на среднюю производительность труда работника, а также совместное сочетание факторов.

Производительность труда	Стаж работы (лет)	Пол работника	Производительность труда	Стаж работы (лет)	Пол работника
155	До 5	м	154	5-10	м
153	До 5	м	158	5-10	ж
149	До 5	м	157	5-10	м
150	До 5	ж	161	5-10	ж
147	До 5	ж	149	5-10	м
149	До 5	м	150	5-10	м
153	До 5	м	152	5-10	ж
155	До 5	ж	148	5-10	ж
158	До 5	м	159	5-10	м
156	До 5	ж	161	5-10	м
154	До 5	ж	164	5-10	ж
172	До 5	м	158	5-10	ж

170	До 5	ж	163	5-10	ж
169	До 5	м	175	5-10	м
178	До 5	ж	171	5-10	м
169	До 5	ж	174	5-10	ж
153	10-15	м	164	15-20	м
162	10-15	ж	162	15-20	м
164	10-15	ж	163	15-20	ж
163	10-15	м	160	15-20	ж
167	10-15	ж	163	15-20	м
155	10-15	ж	166	15-20	ж
149	10-15	м	168	15-20	м
156	10-15	м	167	15-20	ж
161	10-15	ж	164	15-20	ж
160	10-15	м	166	15-20	м
158	10-15	м	183	15-20	ж
166	10-15	ж	176	15-20	м
163	10-15	ж	182	15-20	ж
165	10-15	м	179	15-20	ж
177	10-15	м	181	15-20	м
183	10-15	ж	180	15-20	м

Для проведения одно- и двухфакторного дисперсионного анализа необходимо сформулировать **нулевые гипотезы**:

H_0^A : влияние стажа работы на среднюю производительность труда отсутствует;

H_0^B : влияние пола работника на среднюю производительность труда отсутствует;

H_0^{AB} : совместное влияние стажа работы и пола работника на среднюю производительность труда отсутствует.

Реализуем инструменты *Однофакторный дисперсионный анализ* и *Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями* в ППП MS EXCEL.

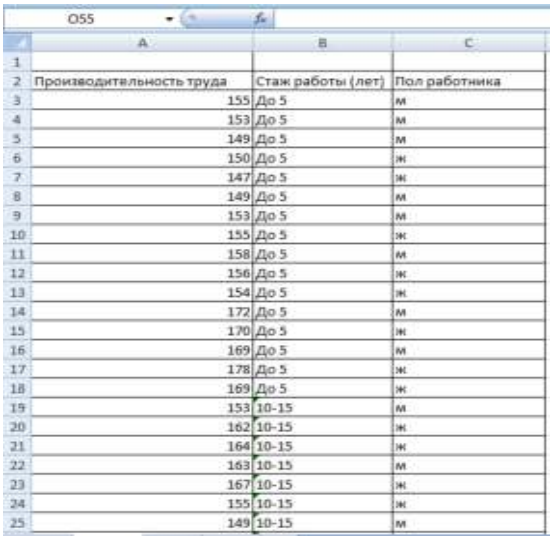
Факторный признак №1 – стаж работы (лет). Уровни факторного признака:

— до 5 лет;
— 5 – 10 лет;
— 10 – 15 лет;
— 15 – 20 лет.

Факторный признак №2 – пол работника. Уровни факторного признака:

— мужской (м);
— женский (ж).

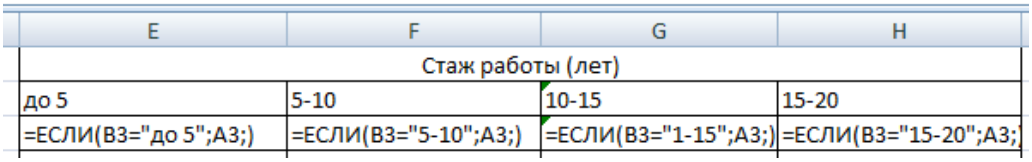
1. Заносим данные на Лист1 MS EXCEL в ячейки *A2:C66* согласно рисунку 1.



	A	B	C
1			
2	Производительность труда	Стаж работы (лет)	Пол работника
3	155	До 5	м
4	153	До 5	м
5	149	До 5	м
6	150	До 5	ж
7	147	До 5	ж
8	149	До 5	м
9	153	До 5	м
10	155	До 5	ж
11	158	До 5	м
12	156	До 5	ж
13	154	До 5	ж
14	172	До 5	м
15	170	До 5	ж
16	169	До 5	м
17	178	До 5	ж
18	169	До 5	ж
19	153	10-15	м
20	162	10-15	ж
21	164	10-15	ж
22	163	10-15	м
23	167	10-15	ж
24	155	10-15	ж
25	149	10-15	м

Рисунок 1 – Исходный массив данных для проведения дисперсионного анализа

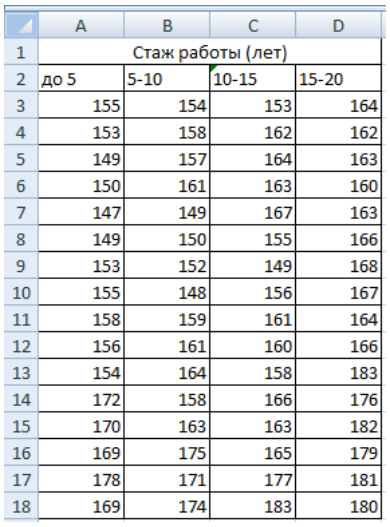
2. Для проведения однофакторного дисперсионного анализа по фактору *Стаж работы* проведём сортировку массива по уровням факторного признака. Для этого в ячейках *E1:H3* введём формулы согласно рисунку 2. Затем скопируем формулы во все ячейки массива *E3:H66*.



E	F	G	H
Стаж работы (лет)			
до 5	5-10	10-15	15-20
=ЕСЛИ(B3="до 5";A3;)	=ЕСЛИ(B3="5-10";A3;)	=ЕСЛИ(B3="1-15";A3;)	=ЕСЛИ(B3="15-20";A3;)

Рисунок 2 – Отсев производительности труда по уровням факторного признака – стаж работы.

Используя настройки фильтра, на Листе2 MS EXCEL можно сформировать таблицу для проведения однофакторного дисперсионного анализа (рисунок 3).



	A	B	C	D
1	Стаж работы (лет)			
2	до 5	5-10	10-15	15-20
3	155	154	153	164
4	153	158	162	162
5	149	157	164	163
6	150	161	163	160
7	147	149	167	163
8	149	150	155	166
9	153	152	149	168
10	155	148	156	167
11	158	159	161	164
12	156	161	160	166
13	154	164	158	183
14	172	158	166	176
15	170	163	163	182
16	169	175	165	179
17	178	171	177	181
18	169	174	183	180

Рисунок 3 – Таблица для проведения однофакторного дисперсионного анализа

2. На панели меню выбираем *Данные* → *Анализ данных*. В диалоговом окне *Анализ данных* выбираем *Однофакторный дисперсионный анализ* (рисунок 4) → *ОК*.

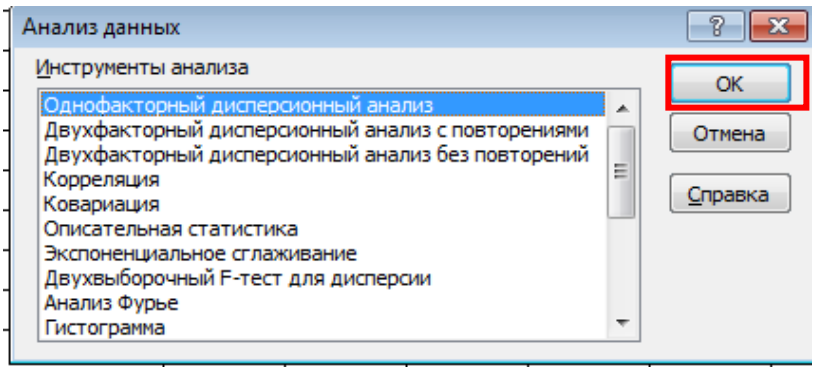


Рисунок 4 – Выбор инструмента анализа *Однофакторный дисперсионный анализ* в ППП MS EXCEL.

3. Диалоговое окно *Однофакторный дисперсионный анализ* заполняем согласно рисунку 5 → *ОК*.

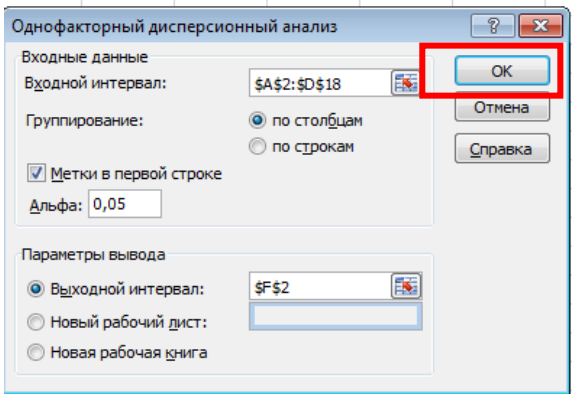


Рисунок 5 – Диалоговое окно *Однофакторный дисперсионный анализ* в ППП MS EXCEL

4. Результаты однофакторного дисперсионного анализа отражает рисунок 6. Поскольку *P-Значение* равно 0,0014, что существенно меньше заданного уровня значимости $\alpha = 0{,}05$, то нулевую гипотезу H_0^A о независимости влияния стажа работы на среднюю производительность труда отклоняем. Таким образом, **стаж работы оказывает влияние на среднюю производительность труда.**

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	*Счет*	*Сумма*	*Среднее*	*Дисперсия*
до 5	16	2537	158,5625	94,1291667
5-10	16	2554	159,625	69,9833333
10-15	16	2602	162,625	71,45
15-20	16	2724	170,25	68,6

Дисперсионный анализ

Источник вариации	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-Значение*	*F критическое*
Между группами	1337,047	3	445,6823	5,86110769	0,001405231	2,758078316
Внутри групп	4562,438	60	76,04063			
Итого	5899,484	63				

Рисунок 6 – Результаты Однофакторного дисперсионного анализа в ППП MS EXCEL.

5. Для проведения однофакторного дисперсионного анализа по фактору *Пол работника* проведём сортировку массива по уровням факторного признака. Для этого в ячейках *J1:K3* введём формулы согласно рисунку 7. Затем скопируем формулы во все

ячейки таблицы *J3:K66*.

J	K
Пол работника	
м	ж
=ЕСЛИ(C3="м";A3;)	=ЕСЛИ(C3="ж";A3;)

Рисунок 7 – Отсев производительности труда по уровням факторного признака – пол работника.

Используя фильтр для последнего массива, на Лист3 MS EXCEL сформируем таблицу для проведения однофакторного дисперсионного анализа (рисунок 8).

	A	B
1	Пол работника	
2	м	ж
3	155	150
4	153	147
5	149	155
6	149	156
7	153	154
8	158	170
9	172	178
10	169	169
11	153	162
12	163	164
13	149	167
14	156	155
15	160	161
16	158	166
17	165	163
18	177	183
19	154	158
20	157	161
21	149	152
22	150	148
23	159	164
24	161	158
25	175	163

Лист1 Лист2

Рисунок 8 – Таблица для проведения однофакторного дисперсионного анализа

6. На панели меню выбираем *Данные* → *Анализ данных*. В диалоговом окне *Анализ данных* выбираем *Однофакторный дисперсионный анализ* → *ОК*.

Диалоговое окно *Однофакторный дисперсионный анализ* заполняем согласно рисунку 9 → *ОК*.

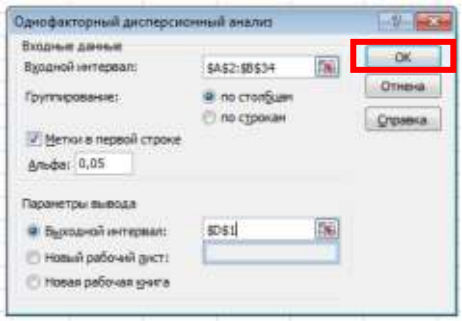


Рисунок 9 – Диалоговое окно *Однофакторный дисперсионный анализ* в ППП MS EXCEL

7. Результаты однофакторного дисперсионного анализа отражает рисунок 10. Поскольку *P-Значение* равно 0,39, что больше заданного уровня значимости $\alpha = 0{,}05$, то

нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу H_0^B . Таким образом, **пол сотрудника не оказывает влияние на среднюю производительность труда.**

ИТОГИ						
Группы	*Счет*	*Сумма*	*Среднее*	*Дисперсия*		
м	32	5175	161,7188	92,01512097		
ж	32	5242	163,8125	96,02822581		
Дисперсионный анализ						
Источник вариации	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-Значение*	*F критическое*
Между группами	70,14063	1	70,14063	0,746004857	0,391073222	3,995887049
Внутри групп	5829,344	62	94,02167			
Итого	5899,484	63				

Рисунок 10 – Результаты Однофакторного дисперсионного анализа в ППП MS EXCEL

8. Для проведения двухфакторного дисперсионного анализа скопируем исходный массив данных на Лист4 MS EXCEL в ячейки *A2:C66*.

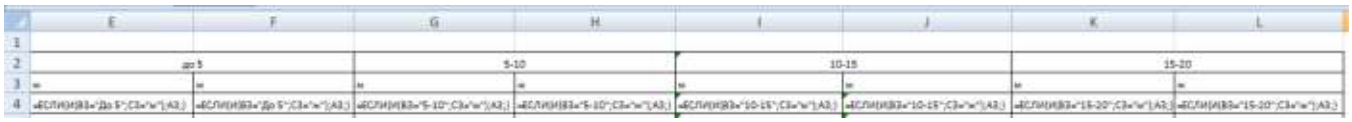


Рисунок 11 – Отсев производительности труда в разрезе двух факторов.

Для отсева производительности труда в разрезе двух факторов в ячейки *E2:L4* заносим формулы по аналогии с рисунком 11. Затем скопируем формулы во все ячейки массива *E3:L66*.

1. Используя фильтр для последнего массива, на Лист5 MS EXCEL сформируем таблицу для проведения двухфакторного дисперсионного анализа (рисунок 12).

	A	B	C	D	E
1		**до 5**	**5-10**	**10-15**	**15-20**
2	м	155	154	153	164
3		153	157	163	162
4		149	149	149	163
5		149	150	156	168
6		153	159	160	166
7		158	161	158	176
8		172	175	165	181
9		169	171	177	180
10	ж	150	158	162	163
11		147	161	164	160
12		155	152	167	166
13		156	148	155	167
14		154	164	161	164
15		170	158	166	183
16		178	163	163	182
17		169	174	183	179

Рисунок 12 – Таблица для проведения двухфакторного дисперсионного анализа

10. На панели меню выбираем *Данные* → *Анализ данных*. В диалоговом окне *Анализ данных* выбираем *Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями* → *ОК* (рисунок 13). Диалоговое окно *Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями* заполняем согласно рисунку 14 → *ОК*.

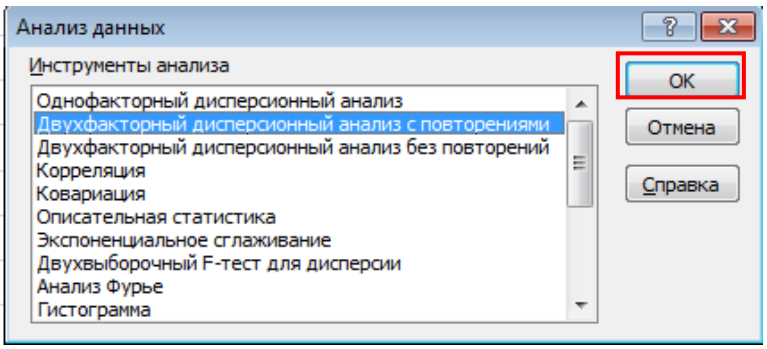


Рисунок 13 – Диалоговое окно *Анализ данных* в ППП MS EXCEL.

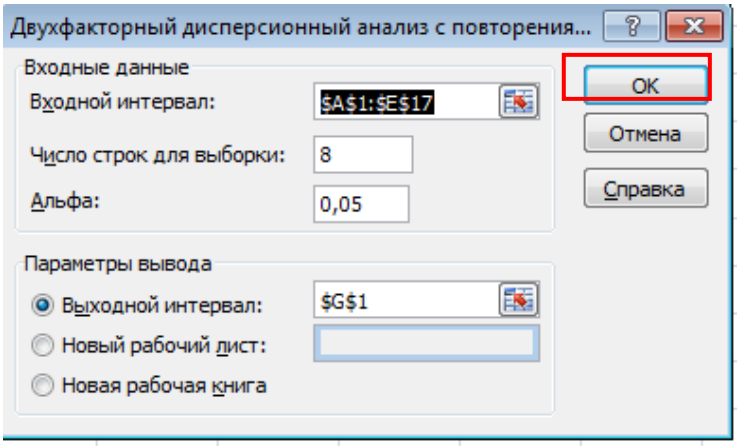


Рисунок 14 – Диалоговое окно *Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями* в ППП MS EXCEL.

Дисперсионный анализ						
Источник вариации	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-Значение*	*F критическое*
Выборка	70,14063	1	70,14063	0,885929	0,350625721	4,012973319
Столбцы	1337,047	3	445,6823	5,629301	0,001914998	2,769430949
Взаимодействие	58,67188	3	19,55729	0,247023	0,8631111	2,769430949
Внутри	4433,625	56	79,17188			
Итого	5899,484	63				

Рисунок 15 – Результаты Двухфакторного дисперсионного анализа в ППП MS EXCEL.

11. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа представлены на рисунке 15. Столбец *P-Значение* отражает информацию для принятия решений:

Значение 0,35 в строке *Выборка* превышает заданный уровень значимости $\alpha = 0{,}05$, следовательно, нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу H_0^B . Таким образом, **пол сотрудника не оказывает влияние на среднюю производительность труда.**

Значение 0,0019 в строке *Столбцы* не превышает заданный уровень значимости $\alpha = 0{,}05$, следовательно, гипотеза H_0^A отвергается. Таким образом, **стаж работы оказывает влияние на среднюю производительность труда.**

Значение 0,86 в строке *Взаимодействие* превышает заданный уровень значимости $\alpha = 0{,}05$, следовательно, гипотеза H_0^{AB} не отвергается. Таким образом, **совместное влияние стажа работы и пола работника на среднюю производительность труда отсутствует.**

12. Построим графики средних значений в разрезе уровней факторного признака. Для этого используем промежуточные итоги результатов двухфакторного дисперсионного анализа в ППП MS EXCEL (рисунок 16). Перенесём данные для построения графиков на новый Лист MS EXCEL (рисунок 17).

G	H	I	J	K	L
Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями					
ИТОГИ	до 5	5-10	10-15	15-20	Итого
м					
Счет	8	8	8	8	32
Сумма	1258	1276	1281	1360	5175
Среднее	157,25	159,5	160,125	170	161,71875
Дисперсия	76,21429	87,42857	73,26786	60,85714	92,01512097
ж					
Счет	8	8	8	8	32
Сумма	1279	1278	1321	1364	5242
Среднее	159,875	159,75	165,125	170,5	163,8125
Дисперсия	121,5536	62,5	65,55357	86	96,02822581

Рисунок 16 – Результаты Двухфакторного дисперсионного анализа в ППП MS EXCEL.

	A	B	C	D	E
1		до 5	5-10	10-15	15-20
2	м	157,25	159,5	160,125	170
3	ж	159,875	159,75	165,125	170,5
4					
5					
6		м	ж		
7	до 5	157,25	159,875		
8	5-10	159,5	159,75		
9	10-15	160,125	165,125		

Рисунок 17 – Исходные данные для построения графиков средних в ППП MS EXCEL.

На панели меню выбираем *Вставка* → *График*. В появившемся окне щёлкаем правой кнопкой мыши. Из раскрывающегося списка выбираем *Выбрать данные*. Диалоговое окно *Выбор источника данных* заполняем согласно рисунку 18 → *ОК*. Средняя производительность труда в разрезе стажа работы представлена на рисунке 19.

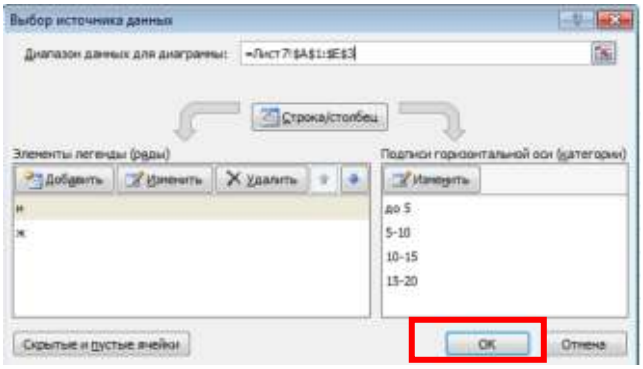


Рисунок 18 – Диалоговое окно *Выбор источника данных* в ППП MS EXCEL.

Анализ графиков на рисунке 19 позволяет сделать выводы о том, что средняя производительность по мужчинам и женщинам практически не отличается в категории стажа 5 – 10 лет и 15 – 20 лет. В категориях стажа до 5 лет и 10 – 15 лет средняя производительность по женщинам отличается примерно на 3 детали в день и на 5 деталей в день соответственно.

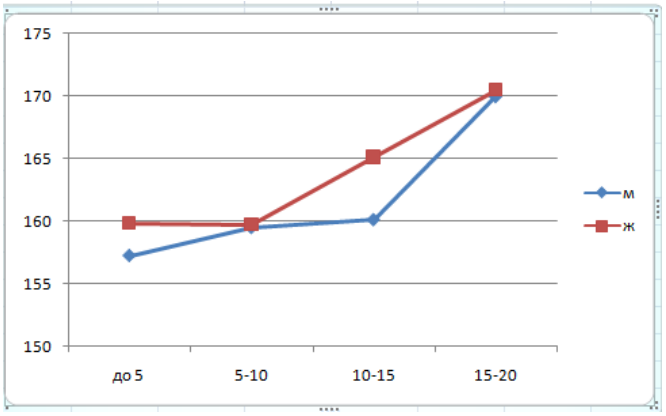


Рисунок 19 – Средняя производительность труда в разрезе стажа работы.

Для построения графиков средних в разрезе пола сотрудника снова выбираем *Вставка* → *График*. В появившемся окне щёлкаем правой кнопкой мыши. Из раскрывающегося списка выбираем *Выбрать данные*. Диалоговое окно *Выбор источника данных* заполняем согласно рисунку 20 → *ОК*. Средняя производительность труда в разрезе стажа работы представлена на рисунке 21.

Выводы по графикам рисунка 21 дублируют ранее сформулированные выводы. Средняя производительность труда практически не отличается для мужчин и женщин в категории стажа 5 – 10 лет и 15 – 20 лет. Наибольший скачок средней производительности в сторону женщин наблюдается в категории стажа 10 – 15 лет.

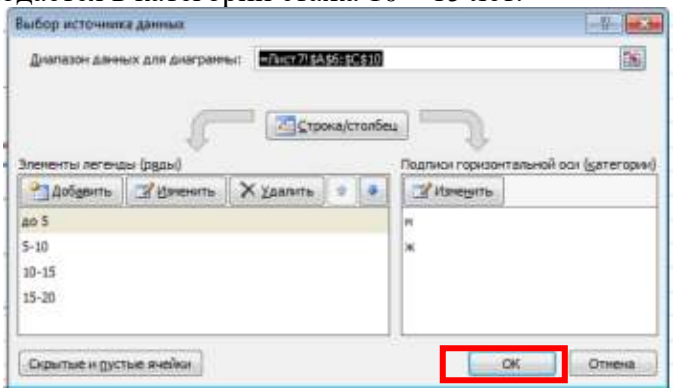


Рисунок 20 – Диалоговое окно *Выбор источника данных* в ППП MS EXCEL.

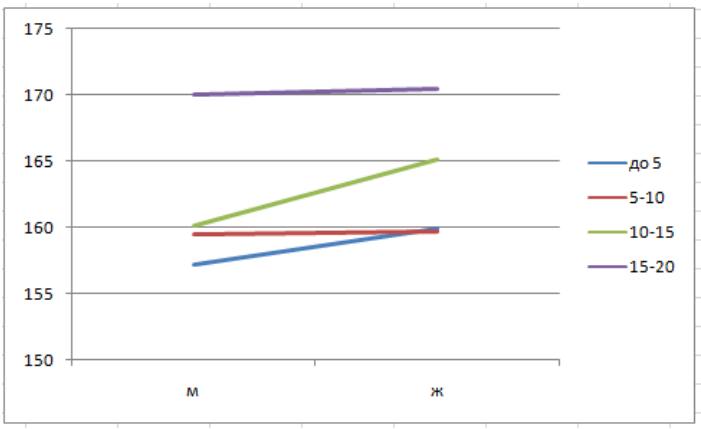


Рисунок 21 – Средняя производительность труда в разрезе пола сотрудника

Задание:

1. Согласно порядковому номеру в журнале старосты выбрать вариант задачи.
2. Сформулировать нулевые гипотезы для проведения однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа при уровне значимости α=5%.
3. Проверить нулевые гипотезы с помощью ППП MS EXCEL. Получить графическое представление средних значений в разрезе уровней факторного признака.
4. Сформулировать ключевые выводы.
5. Спроектировать модель нейросетевого анализа на основе полученного дисперсионного анализа (в части кластеризации).

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

— постановку задачи (в том числе исходные данные, цель работы);
— нулевые гипотезы для проведения однофакторного и двухфакторного
— дисперсионного анализа;
— скриншоты таблиц однофакторного и двухфакторного дисперсионных
— анализов, полученных с помощью ППП MS EXCEL с выводами по принятию/ отклонению нулевых гипотез;
— графическое представление средних значений в разрезе уровней
— факторного признака, экономические выводы из графиков;
— общий вывод по работе, в том числе итог относительно достижения цели
— лабораторной работы.

Типовые оценочные материалы по Теме 7. «Распределенная обработка информации. Организация интернет- интернет- систем научных и производственных программ» и Теме 8. «Применение средств сетевых информационных технологий телекоммуникаций в науке с интеграцией систем машинного обучения для анализа информации»

Кейс 1: Новые финансовые технологии оказывают свое влияние на все сегменты рынка финансовых и банковских услуг. По прогнозам консалтинговой компании PWC, сделанным в 2016 г., к 2020 г. финтех может завоевать до 22% рынка страхования, рынка управления активами и частным капиталом и до 28% рынка платежных услуг и банковского обслуживания.

Такие прогнозы обусловлены:

– развитием новых цифровых финансовых технологий ("умных контрактов", "блокчейна", "больших данных");

– появлением новых роботизированных версий искусственного интеллекта; новых видов online-продуктов и online-инвестирования (краудинвестинга, краудфандинга и краудлендинга);

– использованием технических инноваций в платежных системах в части новейших дизайнерских решений, надежности, функциональности и безопасности предоставляемых платежных услуг;

– продвижением передовых технических решений (таких, как облачные технологии; API – открытого интерфейса прикладного программирования);

– появлением виртуальных банков, виртуальных валют и др.

Развитие новых цифровых финансовых технологий, будет способствовать развитию конкуренции и повышению доступности финансовых услуг для населения. Кроме того, новые цифровые финансовые технологии позволяют удовлетворять насущные потребности современного поколения, желающего экономить деньги и время посредством получения услуг в цифровом формате. Но самым революционным в процессе развития новейших цифровых технологий является то, что стремительное развитие различных цифровых валют подрывает монополию центральных банков на эмиссию денег, а внедрение технологий блокчейн может вытеснить с финансово-денежного рынка

посредников – коммерческие банки, поскольку технологии распределенного реестра (блокчейн) позволяют пользователям выполнять банковские операции, не пользуясь услугами посредников.

Критерии качества оценки текущей аттестации

Критерии оценивания отчётов по практическим занятиям

5 баллов выставляется студенту, если он предоставил письменный подробно изложенный отчёт с описанием всех его манипуляций при выполнении практического задания, провёл необходимое тестирование результатов, полученных в конце выполнения практического занятия, с использованием встроенных механизмом программного обеспечения проверил результаты расчётов на отсутствие ошибок в них.

4 балла выставляется студенту, если он предоставил письменный, но не подробный отчёт с описанием большинства его манипуляций (но не всех) при выполнении практического задания, провёл необходимое тестирование результатов, полученных в конце выполнения практического занятия, с использованием встроенных механизмом программного обеспечения проверил результаты расчётов на отсутствие ошибок в них.

3 балла выставляется студенту, если он предоставил письменный, но не подробный отчёт с описанием большинства его манипуляций (но не всех) при выполнении практического задания.

2 балла - выставляется студенту, если он сдал письменный отчёт не полным и без проведения необходимых проверок расчётов на ошибки, при этом описание действий в отчёте уже содержит структурные ошибки, при условии, что выводы оформлены верно.

0 баллов - выставляется студенту, если он не сдал письменный отчёт.

Критерии оценивания устного опроса

Опрос/опорный конспект по теме оценивается по следующим критериям:

1 балл – обучающийся верно, самостоятельно отвечает на поставленный вопрос,

0 балл – обучающийся испытывает затруднения при ответе на поставленный вопрос или не может ответить на поставленный вопрос.

Шкала оценивания результатов успеваемости при осуществлении текущего контроля

Вид оценочного средства	Шкала оценивания (баллы)
Опрос/опорный конспект	0-6
Практическое занятие (предусмотрены шесть практических занятий)	0-30
Тестирование	0-10
Аналитическое эссе (предусмотрено три эссе)	0-24
Итого	***0-70****

* 70 - максимальное количество баллов по результатам текущего контроля

5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

5.1. Экзамен проводится с применением следующих средств: в устной и письменной форме: в устной форме по заданиям закрытых экзаменационных билетов с теоретическими вопросами и расчетными практическими заданиями, в письменной форме с применением компьютерного тестирования.

Процедура проведения экзамена установлена в соответствии с Регламентом по проведению промежуточной аттестации с применением балльно-рейтинговой системы оценки знаний, обучающихся в Дальневосточном институте управления – филиале РАНХиГС.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
1 этап (код этапа: ОПК ОС-3.1 Способен использовать современные инструментальные методы экономического анализа	использует современные инструментальные методы экономического анализа для решения исследовательских и практических задач / самостоятельно использует современные инструментальные методы экономического анализа для решения исследовательских задач	В типовых условиях демонстрирует знание свойств и ограничений выбранной или заданной расчетной эконометрической модели; умеет определять источники информации для решения исследовательских задач. Производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа.
1 этап (код этапа: ОПК ОС-5.1) Способен использовать современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач / самостоятельно использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	В типовых условиях демонстрирует знание о современных информационных технологиях и программных средств для решения профессиональных задач. Умеет использовать специализированные программы для оценки параметров модели и проверки адекватности модели. Самостоятельно использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач.

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. Линейная регрессия или метод случайного леса
2. Дисперсия
3. Регуляризация
4. Градиентный спуск
5. Интерпретация коэффициенты линейной регрессии
6. Метод максимального правдоподобие
7. Различие между методами классификации и регрессии в машинном обучении
8. Линейный дискриминантный анализ
9. Алгоритмы бэггинг и бустинга.
10. Встраивание слов GloVe (глобальные векторы для представления слов).
11. Разница между Лассо и регрессией гребня
12. Методы предотвращения переобучения
13. Перекрёстная проверка,
14. Регуляризация (математика)
15. Вербализация нейронных сетей
16. Априорная вероятность
17. Байесовское сравнение моделей (англ. *bayesian model comparison*),
18. Использование MSE.
19. Взаимосвязь между PCA и LDA
20. Контролируемое и неконтролируемое обучением
21. размеченные данные

22. Частично контролируемое обучение

23. Алгоритм опорных векторов

24. Метод опорных векторов

25. Интегрированные программные пакеты. Интернет- технологии обработки образовательной информации на основе табличных процессоров, использования систем управления базами данных, интегрированных программных пакетов.

26. Особенности современных технологий решения задач текстовой и графической обработки, табличной и математической обработки, накопления и хранения данных с помощью систем машинного обучения.

27. Представление знаний. Базы знаний (БЗ). Экспертные системы (ЭС). Примеры экспертных систем соответствующей научной области. Интеллектуальные интернет-системы (ИИС).

28. Методы поиска информации в современных системах с помощью систем машинного обучения.

29. Онлайновые библиотечные каталоги: ИНИОН; РГБ; ВГБИЛ; Юридической Научной Библиотеки; университетских библиотек. Книжные интернет-магазины как средство поиска научной информации. Электронные интернет- ресурсы: классификация, производители, общие правила работы.

30. Интернет- технологии образовательных программ. Технология применения электронных образовательных программ. Интернет- технологии документационного обеспечения образовательных программ.

31. Проблемы технологий в учебном процессе. Теоретико-методологические основы технологизации процесса обучения. Образовательные и обучающие технологии на современном этапе. Проблемы и перспективы информатизации высшего образования.

32. Интернет- системы в деятельности палат Федерального Собрания Российской Федерации. Автоматизированная система обеспечения законодательной деятельности, ее назначение и функции.

33. Картотека судебных дел как интегрированный информационный ресурс арбитражных судов Российской Федерации.

34. Стратегические ориентиры и актуальные задачи развития электронного правительства в России.

35. Интернет – основа единого международного информационного пространства. Образовательные ресурсы и услуги Интернета. Поиск информации в Интернете. Интернет- ресурсы: WWW сервер, файловый сервер, сервер телеконференций.

36. Принципы организации глобальных сетей. Специальные методы поиска информации в мировой глобальной сети Интернет.

37. Дистанционное обучение (ДО) и открытое образование. Дистанционные образовательные технологии (ДОТ). Основные принципы дистанционного обучения: гибкость в выборе места и времени обучения, возможность обучения без отрыва от основной деятельности, доступность для живущих в отдаленной местности, свобода выбора учебного заведения и дисциплин для обучения.

38. Решение проблем обеспечения возможности для получения высшего образования и обучения на протяжении всей жизни, предоставления учащимся права свободного выбора места, времени и технологий обучения в рамках системы открытого образования с помощью систем машинного обучения.

39. Особенности применения интернет- телекоммуникаций в образовании. Образовательные услуги сети Интернет. Ресурсы Интернет. Дидактические свойства Интернет.

40. Дидактические функции интернет- телекоммуникаций. Организация дистанционного обучения с помощью систем машинного обучения.

41. Разработка электронных учебно-методических комплексов. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов с помощью систем машинного обучения.

42. Специализированные Интернет-сайты как инструмент методической поддержки учебного процесса.

Шкала оценивания результатов обучения при осуществлении промежуточной аттестации

Критерий оценивания	Оценка
В типовых условиях демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели; умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта. Производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий.	Отлично
В типовых условиях с небольшими ошибками демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели; умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта. Производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий без критических (фатальных) ошибок.	Хорошо
В типовых условиях частично верно демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, частично верно понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели. Частично верно умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта. Частично, верно, производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий без критических (фатальных) ошибок.	Удовлетворительно
В типовых условиях не способен продемонстрировать знания о закономерностях и методах экономической науки, не понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели; не умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта. Не способен производить расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий. Или в расчётах допускает критические (фатальные) ошибки.	Не удовлетворительно

Шкала соответствия между баллами (процентами), выставляемыми по многобалльной (процентной) системе, и отметками бинарной системы оценки знаний

Наименование отметки	Сумма баллов (процентов)
«отлично»	100 – 90
«хорошо»	89 – 75
«удовлетворительно»	60 -74
«не удовлетворительно»	0-59

Промежуточный контроль – 30 баллов.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий лекционного типа

Лекция представляет собой систематизированное, последовательное изложение преподавателем учебного материала в соответствии с изучаемой темой дисциплины. Занятия лекционного типа дают обучающимся систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Обучающимся рекомендуется вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю.

Для визуального восприятия формулировки темы, учебных вопросов, наиболее важных определений, схем, иллюстраций, таблиц, графиков, дополнительных источников информации и т. п. обучающимся рекомендуется обращать внимание на предлагаемые преподавателем учебные презентации в формате MS PowerPoint (или созданные с помощью иных приложений).

Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) являются аудиторными. Для того, чтобы аудиторный материал занятия был освоен обучающимся, ему необходимо предварительно изучить теоретический материал по данной теме, ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем и найденной самостоятельно; выполнить задания, предложенные преподавателем к занятию; составить перечень вопросов, вызывающих затруднения, неясности или сомнения, обсудить их с преподавателем на занятии.

В ходе подготовки к семинарским занятиям обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие.

Готовясь к выступлению на занятии, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом.

Усвоение материала дисциплины в процессе аудиторных занятий и в результате самостоятельной подготовки и изучения отдельных вопросов дисциплины позволят студенту подойти к промежуточной аттестации подготовленным и потребует лишь повторения ранее пройденного материала. Знания, накапливаемые постепенно и в

различных ракурсах, с использованием противоположных мнений и взглядов на ту или иную проблему экономики являются глубокими и качественными, и позволяют сформировать соответствующие компетенции как итог образовательного процесса.

Для систематизации знаний по дисциплине первоначальное внимание обучающемуся следует обратить на рабочую программу курса, которая включает основные темы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации. Поэтому обучающийся, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса с позиций организации самостоятельной работы.

При организации процесса освоения дисциплины обучающемуся следует учитывать:

1. Планирование времени, отведенного на освоение дисциплины.

При планировании времени на освоение дисциплины следует руководствоваться: а) структурой дисциплины (раздел 3 настоящей рабочей программы), в которой указаны количество академических часов в разрезе каждой темы, вида занятий (лекции, практические занятия) и часы на самостоятельную работу; б) формой текущего контроля успеваемости (опрос, опорный конспект, тестирование, реферат); в) формой промежуточной аттестации (зачет).

2. Последовательность действий при освоении дисциплины. Изучение каждой темы дисциплины целесообразно начинать со знакомства с содержанием дисциплины в разрезе тем; затем следует этап подбора источников из числа рекомендуемых и подобранных самостоятельно (научные статьи; информация с официальных сайтов государственных органов, др.). Изучение источниковой базы может сопровождаться конспектированием (например, тезисным), составлением глоссария, др. Целесообразно вести перечень проблемных вопросов как по существу темы, обусловленных пробелами в научном и правовом поле и проблемами практического характера, так и в случае затруднений с уяснением смысла изложенного в источниках материала (указанные вопросы могут быть разрешены впоследствии самим студентом во время занятий или на консультации с преподавателем).

3. Использование учебно-методических материалов и работа с литературой. Следует применять следующую последовательность подбора источников для изучения тем дисциплины: а) научная и учебная литература: основная и дополнительная; б) нормативные правовые материалы; в) Интернет-ресурсы и др.

4. Подготовка к текущему контролю успеваемости. При выполнении заданий следует руководствоваться методическими рекомендациями, представленными по каждому виду заданий (опрос/опорный конспект, реферат, тестирование).

При самостоятельной работе обучающиеся работают с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. При необходимости обучающемуся рекомендуется записывать вопросы, возникшие у него в ходе работы над темой, для обсуждения их с преподавателем в ходе семинаров или консультаций.

Методические указания для обучающихся по подготовке к опросу /составлению опорного конспекта

Опросы по темам проводятся в части проверки и уяснения основных экономических понятий и категорий. При подготовке к опросу обучающийся должен изучить вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, рекомендуется составить краткий конспект ответа на каждый из представленных вопросов.

Конспект – это систематическая, логически связная запись материала, включающая в себя план изучаемого материала, выписки из учебника и дополнительных источников, тезисы материала, собственные мысли, выводы и т.п.

Методические указания по подготовке рефератов

Реферат – результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат должен состоять из следующих частей: титульный лист; содержание; введение; основной текст, разбитый на главы и подразделы (вопросы); заключение; библиографический список. Реферат оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами РАНХиГС к письменным работам.

Эссе – очерк, трактующий какие-нибудь проблемы не в систематическом научном виде, а в свободной форме. Эссе – прозаическое сочинение небольшого объёма и свободной композиции, трактующее частную тему и представляющее попытку передать индивидуальные впечатления и соображения, так или иначе, с нею связанные. Эссе по дисциплине «Современные банковские технологии» – творческое мини-сочинение по конкретной проблеме, имеющей отношение к одной из тем дисциплины. Этапы написания эссе: 1) определение смысла предложенной проблемы, подбор и изучение научных статей, содержащих высказывания по ней; 2) осмысление проблемы в контексте дисциплины «Использование Интернет в экономической науке и производстве» (с какими проблемами налогообложения связана тема, что вы должны знать, чтобы её раскрыть); 3) формулирование своего отношения к высказыванию; 4) использование определений, терминов, обобщение, теоретическая обоснованность понятий и теорий; 5) использование фактов, примеров, обосновывающих вашу позицию; 6) вывод.

Методические рекомендации при применении ДОТ и регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина может быть реализована с применением элементов дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в таблице:

Вид учебной работы	**Формат проведения**
Лекционные занятия	контактная аудиторная работа / в СДО
Практические занятия	контактная аудиторная работа / в СДО
Самостоятельная работа	контактная аудиторная работа / в СДО
Промежуточная аттестация	Устно /устно в ДОТ
Формы текущего контроля	**Формат проведения**
Опрос/опорный конспект	контактная аудиторная работа / в СДО
Отчёт по практическому занятию	контактная аудиторная работа / в СДО
Тестирование	контактная аудиторная работа / в СДО
Аналитическое эссе	контактная аудиторная работа / в СДО

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий (СДО) осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на образовательном портале института: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы после окончания срока выполнения согласно установленному графику.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям семинарского типа

1. Линейная регрессия или метод случайного леса
2. Дисперсия
3. Регуляризация
4. Градиентный спуск
5. Интерпретация коэффициенты линейной регрессии
6. Метод максимального правдоподобие
7. Различие между методами классификации и регрессии в машинном обучении
8. Линейный дискриминантный анализ
9. Алгоритмы бэггинг и бустинга.
10. Встраивание слов GloVe (глобальные векторы для представления слов).
11. Разница между Лассо и регрессией гребня
12. Методы предотвращения переобучения
13. Перекрёстная проверка,
14. Регуляризация (математика),
15. Вербализация нейронных сетей,
16. Априорная вероятность,
17. Байесовское сравнение моделей (англ. bayesian model comparison),
18. Использование MSE.
19. Взаимосвязь между PCA и LDA
20. Контролируемое и неконтролируемое обучением
21. Размеченные данные
22. Частично контролируемое обучение
23. Алгоритм опорных векторов
24. Метод опорных векторов
25. Метод классификатора с максимальным зазором.
26. Модель обнаружения банковского мошенничества
27. Эвристические алгоритмы
28. Модель отказа в выдаче кредита.
29. Коэффициенты логистической регрессии для категориальных и булевых переменных
30. Модель ML для прогнозирования уровня заполняемости отеля

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

7.1 Основная литература

1. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450999 Москва : Издательство Юрайт 2020 https://urait.ru/bcode/450999

2. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Экономические информационные системы : учебное пособие / Е. В. Акимова, Д. А. Акимов, Е. В. Катунцов, А. Б. Маховиков. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 172 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47675.html Саратов: Вузовское образование 2016 http://www.iprbookshop.ru/47675.html

3. Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 3-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09083-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456061 Москва : Издательство Юрайт 2020 https://urait.ru/bcode/456061

4. Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09084-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456062 Москва : Издательство Юрайт 2020 https://urait.ru/bcode/456062

7.2 Дополнительная литература

1. Нетёсова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетёсова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08223-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452595 Москва : Издательство Юрайт2020 https://urait.ru/bcode/452595

2. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07491-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452449 Москва : Издательство Юрайт 2020 https://urait.ru/bcode/452449

3. Косиненко, Н. С. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие / Н. С. Косиненко, И. Г. Фризен. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-394-01730-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/57134.html Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа 2017 http://www.iprbookshop.ru/57134.html

4. Фадеева, О. Ю. Информационные системы в экономике : учебное пособие / О. Ю. Фадеева, Е. А. Балашова. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-93252-360-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/32786.html Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет 2015 http://www.iprbookshop.ru/32786.html

7.3 Нормативно-правовые акты

1. Об информации, информационных технологиях и о защите информации : Федеральный закон № 149-фз от 27 июня 2006 года [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления : Федеральный закон № 8-фз от 9 февраля 2009 года [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг : Федеральный закон № 210-фз от 27 июля 2010 года [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Об электронной подписи : Федеральный закон № 63-фз от 6 апреля 2011 года [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. О персональных данных : Федеральный закон № 152-фз от 27 июля 2006 года [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Об инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме: постановление Правительства РФ от 8 июня 2011 г. № 451 [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. О федеральных государственных информационных системах, обеспечивающих предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг (осуществление функций) : постановление Правительства РФ от 24 октября 2011 г. № 861 [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. О мерах по обеспечению перехода федеральных органов исполнительной власти и органов государственных внебюджетных фондов на межведомственное информационное взаимодействие в электронном виде: постановление Правительства РФ от 28 декабря 2011 г. № 1184 [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

9. Конституция Российской Федерации (с внесенными поправками) // Собр. законодательства РФ. – 2014. - № 31. – Ст. 4398.

10. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – М.: Юридическая литература, 2015. – 68 с.

11. Гражданский кодекс РФ. – Ч. I, II. [текст] : официальный текст. М.: ПРИОР, 2008г. – С.313-329.

12. Налоговый кодекс Российской Федерации: в 2-х томах. – М.: ЮристЪ, 2015.

13. О правилах организации наличного денежного обращения на территории Российской федерации: Положение Банка России № 14-П от 05.01.98 г. – Режим доступа: http://www. cbr.ru, свободный. – Загл. с экрана.

14. О безналичных расчетах в Российской Федерации: Положение Банка России № 2-П от 03.10.02 г. – Режим доступа: http://www. cbr.ru, свободный. – Загл. с экрана.

15. О порядке ведения кассовых операций в кредитных организациях на территории РФ: положение Банка России № 199-17 от 09.10.2002 г. – Режим доступа: http://www. cbr.ru, свободный. – Загл. с экрана.

16. О Центральном банке Российской Федерации (Банке России): Федеральный закон №86-ФЗ от 10.07.02 г. – Режим доступа: http://www. cbr.ru, свободный. – Загл. с экрана.

17. О банках и банковской деятельности: Федеральный закон № 17-ФЗ от 03.02.96 (с изменениями и дополнениями). – Режим доступа: http://www. cbr.ru, свободный. – Загл. с экрана.

18. О рынке ценных бумаг [текст]: официальный текст. Федеральный закон РФ от 22. 04. 1996г. №160-ФЗ.//Информационно-правовая система «Консультант Плюс».

19. Указание Банка России от 18.01.2016 №3939-У «О неприменении отдельных нормативных актов Федеральной комиссии по рынку ценных бумаг».

20. Указание Банка России от 24.11.2016 №4212-У «О перечне, формах и порядке составления и представления форм отчетности кредитных организаций в Центральный Банк Российской Федерации // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

21. Федеральный закон от 27 июня 2011 года № 161-ФЗ «О национальной платежной системе» Положением Банка России от 2 мая 2012 года № 378-П «О порядке направления в Банк России заявления о регистрации оператора платежной системы», Реестр операторов платежных систем: https://cbr.ru/registries/nps/rops/

22. Указание Банка России «О внесении изменений в Положение Банка России от 30 мая 2014 года № 421-П «О порядке расчета показателя краткосрочной ликвидности («Базель III»)»: http://www.cbr.ru/queries/unidbquery/file/90134?fileid=895

23. Перечень нормативных актов, распорядительных документов, писем и методических рекомендаций Банка России, опубликованных в «Вестнике Банка России» в 2019

году: http://www.cbr.ru/about_br/publ/vestnik-akts/?year=2019#highlight=платежеспособности%7Cбанка

24. № 4927-У от 08.10.2018 Указание Банка России «О перечне, формах и порядке составления и представления форм отчетности кредитных организаций в Центральный банк Российской Федерации»

7.4 Интернет-ресурсы, справочные системы

1. http: //www. minfin. ru – Официальный сайт Министерства финансов РФ.
2. http: //www. roscazna.ru – Официальный сайт Казначейства России.
3. http: //www.eLIBRARY.ru – научная электронная библиотека.
4. http: //www.budget.gov.ru – Единый портал бюджетной системы РФ (Электронный бюджет).
5. http: //www.datamarts.roskazna.ru – Информационно-аналитическая система ключевых показателей исполнения бюджета.
6. http://e.lanbook.com - ЭБС «Лань»
7. http://www.iprbookshop.r - ЭБС «IPRBooks»
8. http://www.nalog.ru - Сайт Федеральной налоговой службы РФ
9. Всероссийский НИИ проблем вычислительной техники и информатизации Министерства Российской Федерации по связи и информатизации (ВНИИПВТИ). Режим доступа: http://www.vniipvti.ru.
10. Концепция государственной информационной политики. Режим доступа: http://www.duma.gov.ru.
11. Концепция развития законодательства Российской Федерации в сфере информации и информатизации. Режим доступа: http://infogoz.vimi.ru.
12. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. Режим доступа: http://rels.obninsk.com.

7.5 Иные источники

1. Рыжков В. И., Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: Учебное пособие/ В. И. Рыжков.– Хабаровск: ДВАГС, 2004. Режим доступа: папка "Лекции по ИТУ" на файл-сервере локальной вычислительной сети ДВИУ по адресу: Сетевое окружение/вся сеть /Dvags/Board/Software/Информационные технологии.
2. Рыжков В. И., Полина Г. Н., Практикум по информационным технологиям: Учебное пособие/ В.И. Рыжков.– Хабаровск: ДВАГС, 2008. Режим доступа: папка "Практикум по ИТУ" на файл-сервере локальной вычислительной сети ДВИУ по адресу: Сетевое окружение/вся сеть /Dvags/Board/Software/Информационные технологии.
3. Курсовой проект по информационным технологиям в управлении: Методические указания.– Хабаровск: ДВАГС, 2005. Режим доступа: папка "Контроль знаний" на файл-сервере локальной вычислительной сети ДВИУ по адресу: Сетевое окружение/вся сеть /Dvags/Board/Software/Информационные технологии.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.biblio-online.ru –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт.
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотекаElibrary.ru.
5. https://new.znanium.com Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».

6 Справочно-правовая система «Консультант».

7. Электронный периодический справочник «Гарант».

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов, перечень программного обеспечения
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практик, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специализированные аудитории, оборудованные для проведения занятий по информационным технологиям (компьютерные классы)	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, учебные пособия, тренажеры и другие средства и оборудование. Аудитории обеспечены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение, справочно-правовая система «Консультант плюс», информационно-справочная система «Кодекс», Any Logic University, KNIME (Open Source программное обеспечение с открытым исходным кодом), Gretl, Statgraphics Centurion XV Academic Pro, 1С Предприятие 8 для учебных заведений, Eviews Academic, Adobe Photoshop
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специализированная аудитория, оборудованная для проведения занятий по криминалистике / кабинет криминалистики	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, макеты, реактивы, раздаточные методические материалы и наглядные пособия, реквизит к осмотру места происшествия, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33, Точка кипения	Центр (класс) деловых игр	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, учебно-наглядные пособия, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специальная библиотека (библиотека ограниченного доступа) /	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование. Читальный зал научной библиотеки оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Кабинет иностранных языков	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, макеты, наглядные учебные пособия, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Научно-исследовательская лаборатория	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Помещения для научно-исследовательской работы	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Актовый зал	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

Информационные технологии реализуются через электронно-информационную образовательную среду академии.