

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Краснодарский филиал Финуниверситета
Кафедра «Математика и информатика»**

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор



Е.В. Мостовой

«20» февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал
Финуниверситета
Директор



Э.В.Соболев

«20» февраля 2024 г.

Калайдин Е. Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика,

Направленность программы магистратуры
«Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах»

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета
(протокол № 12 от 20.02.2024)*

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол № 13 от 13.02.2024)*

Краснодар 2024

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2я73
К17

Рецензенты: Кирий В.А., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. физ.-мат. наук, Коренева О.В., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. техн. наук.

Калайдин Е. Н. «Анализ больших данных». Рабочая программа дисциплины для обучающихся магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах». – Краснодар: Краснодарский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика».

Дисциплина «Анализ больших данных» относится к модулю направленности программы подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», направленность программы магистратуры «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах».

В рабочей программе дисциплины определены ее цель, требования к результатам освоения дисциплины, содержание программы, тематика аудиторных занятий, формы самостоятельной работы, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебно-методическое и информационное обеспечение.

Учебное издание

Калайдин Е. Н.

Анализ больших данных

Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор и верстка Е. Н. Калайдин
Формат 60х90/16. Гарнитура Times New Roman
Усл.п.л. 1,75. Изд. № - 2024. Тираж экз.

Заказ №

Отпечатано в Краснодарском филиале Финансового университета

© Калайдин Е. Н., 2024
© КФ Финансового университета, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1.Наименование дисциплины

«Анализ больших данных».

2.Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

В совокупности с другими дисциплинами модуля учебная дисциплина «Анализ больших данных» обеспечивает формирование следующих компетенций: ПКН-2; ПКН-6; ПК-2

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-2	Способность использовать современные информационные системы и математические методы для решения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач предметной области	1. Демонстрирует знание современных информационных систем на основе и с применением математических моделей и методов.	<u>Знать:</u> современные информационные системы на основе и с применением математических моделей и методов <u>Уметь:</u> демонстрировать знание современных информационных систем на основе и с применением математических моделей и методов
		2. Применяет полученные знания при решении математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач в междисциплинарном контексте.	<u>Знать:</u> теоретические основы при решении математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач в междисциплинарном контексте <u>Уметь:</u> применять полученные знания при решении математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач в междисциплинарном контексте
		3. Владеет методами анализа Big Data, использует для решения профессиональных задач на макро-, мезо- и микроуровнях, в том числе	<u>Знать:</u> методы анализа Big Data, теоретические основы для решения профессиональных задач на макро-, мезо- и микроуровнях, в том числе

		на уровне финансового рынка.	на уровне финансового рынка <u>Уметь:</u> владеть методами анализа Big Data, использует для решения профессиональных задач на макро-, мезо- и микроуровнях, в том числе на уровне финансового рынка
ПКН-6	Способность анализировать и оценивать эффективность применения методов прикладной математики и информатики	1. Демонстрирует знание основных методов прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях.	<u>Знать:</u> основные методы прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях <u>Уметь:</u> использовать основные методы прикладной математики и информатики, применяемые в различных предметных областях
		2. Владеет методологией математического моделирования для решения профессиональных задач.	<u>Знать:</u> теоретические основы методологии математического моделирования для решения профессиональных задач <u>Уметь:</u> владеть методологией математического моделирования для решения профессиональных задач
ПК-2	Способность применять лингвистические и сетевые модели машинного обучения, предобученные на больших наборах данных в экономике и финансах.	1. Демонстрирует знание современных предобученных лингвистических моделей или инструментов создания предобученных сетевых моделей.	<u>Знать:</u> современные предобученные лингвистические модели или инструменты создания предобученных сетевых моделей <u>Уметь:</u> использовать современные предобученные лингвистические модели или инструменты создания предобученных сетевых моделей
		2. Владеет методологией и инструментарием использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разработа-	<u>Знать:</u> методологию и инструментарий использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, теоретические основы

		<p>тывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей.</p>	<p>для разработки на базе известных решений технологии решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей</p> <p>Уметь: владеть методологией и инструментарием использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывать на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей</p>
		<p>3. Владеет практическим навыком применения технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач.</p>	<p>Знать: теоретические основы технологий использования предобученных моделей для решения прикладных задач</p> <p>Уметь: владеть практическим навыком применения технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ больших данных» относится к модулю направленности программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в часах)	Модуль 5 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<i>40</i>	<i>40</i>
<i>Лекции</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>30</i>	<i>30</i>
Самостоятельная работа	140	140
В семестре	104	104
Контроль (подготовка к зачету/экзамену)	36	36
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа

Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
------------------------------	---------	---------

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Предмет, методы и инструменты анализа.

Данные в экономике: объекты и признаки. Разведочный анализ и подтверждающий анализ. Программные средства анализа больших данных.

Разведочный анализ.

Подготовка данных. Выборочные оценки, визуализация, описательная статистика. Формулировка гипотез.

Проверка статистических гипотез.

Критерии согласия. Параметрические и непараметрические критерии. Критерии Стьюдента и Манна-Уитни. Дисперсионный анализ и критерий Краскела-Уоллиса. Post hoc тесты.

Множественная регрессия.

Линеаризация модели. Проблема мультиколлинеарности. Отбор факторов. Оценка параметров. Оценка качества модели.

Многомерные статистические методы.

Факторный анализ и метод главных компонент. Методы многомерной классификации: классификация с обучением и без обучения. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ.

5.2. Учебно-тематический план

п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа		Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции		

1.	Предмет, методы и инструменты анализа.	36	8	2	6	28	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
2.	Разведочный анализ.	36	8	2	6	28	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
3.	Проверка статистических гипотез.	36	8	2	6	28	Решение задач на практических занятиях.
4.	Множественная регрессия.	36	8	2	6	28	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
5.	Многомерные статистические методы.	36	8	2	6	28	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
В целом по дисциплине		180	40	10	30	140	Согласно учебному плану: контрольная работа

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Предмет, методы и инструменты анализа.	Статистическое наблюдение в туризме. Импорт и экспорт данных. Знакомство с возможностями анализа больших данных с помощью электронных таблиц и языков программирования. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3)</i>	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме.
Разведочный анализ.	Предварительная обработка данных: форматирование, удаление пропусков и «мусора», аккуратизация, преобразование наборов данных. Выделение поднаборов. Визуализация формы распределения, рассеяния, связи, тенденции. <i>Рекомендуемые источники: (8.2, 8.3)</i>	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме
Проверка статистических гипотез.	Формулировка и проверка гипотез о форме распределения и о числовых характеристиках признаков, характеризующих туристический бизнес. <i>Рекомендуемые источники: (8.1)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Множественная регрессия.	Анализ корреляционной матрицы. Спецификации регрессионной модели. Анализ качества модели множественной регрессии. Корректировка модели. <i>Рекомендуемые источники: (8.1.)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Многомерные статистические методы.	Снижение размерности модели и группировка признаков в туризме с использованием метода главных компонент. Задача классификации туристических объектов. Классификация с учителем. Классификация без учителя. <i>Рекомендуемые источники: (8.1)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Анализ больших данных».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПKN-2	1. Что такое большие данные?	Big Data
	2. Какие основные характеристики больших данных?	Объем, разнообразие, скорость изменения
	3. Какие методы используются для анализа больших данных?	Машинное обучение, статистический анализ
	4. Что такое Hadoop?	Open-source проект Apache
	5. Как работает MapReduce?	Параллельная обработка, фазы Map и Reduce
	6. На основе чего используется Spark?	In-memory вычислений
ПKN-6	7. Какие подходы к визуализации данных используются для больших данных?	Графики, диаграммы, карты
	8. Какие метрики используются для оценки эффективности методов анализа больших данных?	Точность, полнота, F-мера, ROC-кривая
	9. Какие виды машинного обучения используются для анализа больших данных?	Классификация, регрессия, кластеризация
	10. Как работает алгоритм MapReduce?	Параллельная обработка
	11. Какое преимущество имеют in-memory вычисления?	Быстрое выполнение операций
	12. Как используется Spark?	Анализ данных в режиме реального времени
	13. Для чего используются сверточные нейронные сети?	Для обработки изображений и других типов данных
ПК-2	14. Для чего используется метод главных компонент?	Для деления матрицу исходных данных X на две части
	15. Какой метод применяется для изучения взаимосвязей между значениями переменных	Метод факторного анализа
	16. Какой анализ используется для принятия решения о том, какие переменные различают (дискриминируют) две	Дискриминантный

	или более возникающие совокупности (группы)?	
	17. Цель какого анализа главной целью определяет нахождение групп схожих объектов в выборке?	Кластерного
	18. Для чего используются деревья решений?	Для решения задач классификации
	19. Перечислите один из критериев согласия	Критерий согласия хи-квадрат
	20. Что является основным недостатком наивного Байесовского метода?	Зависимость от распределения данных

Практико-ориентированные задания

Шифр компетенции	Практико-ориентированные задания	Правильный ответ
ПКН-2	1. Вы работаете в компании, которая занимается анализом текстовых данных. Вам необходимо определить настроение (положительное или отрицательное) отзывов о продукте на основе текста. Какую модель машинного обучения вы будете использовать?	LSTM (Long Short-Term Memory)
	2. Вам предоставлен набор данных с информацией о клиентах банка, включая их демографические характеристики и историю кредитования. Вам нужно предсказать, будет ли клиент задолженность по кредиту. Какую модель машинного обучения вы будете использовать?	Random Forest
	3. Вам необходимо классифицировать изображения пациентов на основе рентгеновских снимков для определения наличия или отсутствия пневмонии. Какую модель машинного обучения будет рациональнее использовать?	Convolutional Neural Network (CNN)
	4. Вам предоставлен набор данных с информацией о продажах продуктов в разных регионах. Вам нужно предсказать будущие продажи на основе исторических данных. Какую модель машинного обучения вы будете использовать?	Time Series Forecasting
	5. Вам необходимо определить, является ли электронное письмо спамом или не спамом на основе его содержания и метаданных. Какую модель машинного обучения вы будете использовать?	Naive Bayes Classifier
	6. Вам предоставлен набор данных с информацией	K-means Clustering

	о покупках клиентов в интернет-магазине. Вам нужно сегментировать клиентов на основе их покупательского поведения. Какую модель машинного обучения вы будете использовать?	
ПКН-6	7. Укажите метод анализа данных: представление данных в виде графиков и диаграмм	Визуализация
	8. Укажите метод анализа данных: группировка похожих точек данных вместе	Кластеризация
	9. Укажите метод анализа данных: предсказание числовых значений на основе входных данных	Регрессия
	10. Укажите метод анализа данных: разделение данных на различные категории или группы	Классификация
	11. Укажите метод анализа данных: выбор наиболее значимых переменных для модели	Отбор признаков
	12. Укажите метод анализа данных: определение структуры данных без меток классов	Обучение без учителя
ПК-2	13. Вам необходимо анализировать текстовые данные из социальных сетей для определения общественного мнения о продукте или услуге. Какую информационную систему и математический метод вы будете использовать?	Natural Language Processing (NLP)
	14. Вам необходимо определить оптимальное размещение рекламных объявлений на сайте для максимизации конверсии. Какую информационную систему и математический метод вы будете использовать?	A/B Testing
	15. Вам необходимо анализировать временные ряды данных о ценах на акции для прогнозирования будущих изменений. Какую информационную систему и математический метод вы будете использовать?	ARIMA или LSTM
	16. Вам необходимо проанализировать данные о погоде в разных регионах и предсказать вероятность возникновения наводнений. Какую информационную систему вы будете использовать?	Random Forest
	17. Вам предоставлены данные о клиентах ритейловой компании. Используя информационную систему и математические методы, определите сегменты клиентов для более эффективного маркетинга. Что вы будете использовать?	Hierarchical Clustering
	18. Вам необходимо определить, какие факторы оказывают наибольшее влияние на цену недвижимости на основе данных о характеристиках домов. Какую модель машинного обучения вы будете использовать?	Gradient Boosting (например, XGBoost или LightGBM)

Тесты

Шифр компетенции	Тестовые задания	Правильный ответ
ПКН-2	<p>Что такое MapReduce?</p> <p>A) Это метод параллельного программирования</p> <p>B) Это язык программирования</p> <p>C) Это технология хранения данных</p> <p>D) Это алгоритм машинного обучения</p>	D
	<p>В каком году был создан Hadoop?</p> <p>A) 2000</p> <p>B) 2003</p> <p>C) 2005</p> <p>D) 2008</p>	D
	<p>Что такое MapReduce?</p> <p>A) Это метод параллельного программирования</p> <p>B) Это язык программирования</p> <p>C) Это технология хранения данных</p> <p>D) Это алгоритм машинного обучения</p>	D
	<p>Как называется распределенная файловая система Hadoop?</p> <p>A) HDFS</p> <p>B) HBase</p> <p>C) Hive</p> <p>D) HIVE</p>	A
ПКН-6	<p>Какой язык используется для написания запросов в Hive?</p> <p>A) SQL</p> <p>B) PL/SQL</p> <p>C) Java</p> <p>D) Scala</p>	A
	<p>В какой СУБД используется язык SQL?</p> <p>A) Oracle</p> <p>B) MySQL</p> <p>C) PostgreSQL</p> <p>D) Все перечисленные</p>	D
	<p>Что из перечисленного является методом кластеризации, основанным на плотности?</p> <p>A) Иерархическая кластеризация</p> <p>B) Метод k-средних</p> <p>C) DBSCAN</p> <p>D) OPTICS</p>	C
	<p>Что такое машинное обучение?</p> <p>A) Это процесс обучения компьютера на основе данных</p> <p>B) Это процесс анализа данных</p> <p>C) Это процесс классификации данных</p> <p>D) Это процесс прогнозирования данных</p>	A

ПК-2	<p>Что из нижеперечисленного является метрикой для оценки качества кластеризации?</p> <p>А) Индекс силуэта</p> <p>В) Коэффициент корреляции Пирсона</p> <p>С) Коэффициент дивергенции Кульбака-Лейблера</p> <p>Д) Коэффициент Джини</p>	А
	<p>Какой из следующих методов не является методом определения числа факторов?</p> <p>А) Каменицкий-Трофимова</p> <p>В) Бартлетта</p> <p>С) Велша</p> <p>Д) Кайзера</p>	А
	<p>Что из нижеследующего не является этапом дискриминантного анализа?</p> <p>А) Оценка различий между группами</p> <p>В) Выбор предикторов</p> <p>С) Построение дискриминантной функции</p> <p>Д) Интерпретация результатов</p>	Д
	<p>Какую информацию дает каноническая дискриминантная функция?</p> <p>А) Относительную важность предикторов</p> <p>В) Вероятность принадлежности к группе</p> <p>С) Различия между группами</p> <p>Д) Ничего из вышеперечисленного</p>	В

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Соловьев В. И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в MicrosoftExcel: учебник для направления бакалавриата "Экономика и управление" / В. И. Соловьев; Финуниверситет. - Москва: Кнорус, 2019. - 498 с. - Текст: непосредственный. - То же. - 2021. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/938856>. Текст: электронный
2. Криволапов С.Я. Статистические вычисления на платформе JupyterNotebookс использованием Python: учебник / С. Я. Криволапов. — Москва: КноРус, 2022. — 431 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/943660>. — Текст: электронный.
3. Анализ больших данных : учебное пособие / И. Б. Тесленко, В. Е. Крылов, А. М. Губернаторов [и др.]. — Москва : КноРус, 2024. — 295 с. — ISBN 978-5-406-10550-4. — URL: <https://book.ru/book/950469>. — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Глебов В. И. Анализ данных в экономике. Сборник задач: учебник / В.И. Глебов, С. Я. Криволапов. — Москва: КноРус, 2022. — 578 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/943011>. — Текст: электронный.
2. Целых, А. Н. Применение временных рядов для анализа больших данных : учебное пособие / А. Н. Целых, В. С. Васильев, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. — 83 с. — ISBN 978-5-9275-3983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247151>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Управленческий учет и анализ. С примерами из российской и зарубежной практики / НИЦ ИНФРА-М, Петрова Валентина Ивановна, Петров Алексей Юрьевич, Кобищан Ирина Валентиновна, Козельцева Елена Андреевна, 2024. - 303 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=435533>. – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://org.fa.ru/>
2. Сайт Департамента математики Факультета информационных технологий

- и анализа больших данных. <http://www.fa.ru/org/dep/dm/Pages/Home.aspx>
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
 4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU
<http://www.book.ru> (<http://www.book.ru/>)
 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОН-ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
 6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
(<http://www.znanium.com/>)
 7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
 8. <https://www.urait.ru/>
 9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
 10. <https://e.lanbook.com/>
 11. Деловая онлайн-библиотека AlpinaDigital <http://lib.alpinadigital.ru/>
 12. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
(<http://elibrary.ru/>)
 13. Национальная электронная библиотека Б.Ир://нэб.рф/
 14. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс.
<https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
 15. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Recommender Systems”/
University of Minnesota -
<https://www.coursera.org/specializations/recommender-systems>
 16. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Machine Learning”/
Stanford University - <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/welcome>
 17. Профессиональный ресурс по машинному обучению -
<https://stackoverflow.com> (<https://stackoverflow.com/>)
 18. Профессиональный ресурс по машинному обучению -
 19. <https://stackoverflow.com> (<https://stackoverflow.com/>)
 20. Платформа для соревнований по машинному обучению - www.kaggle.com

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях, в материале лекций и практических занятий. Если то или иное задание вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю на консультации или ближайшем практическом занятии. Регулярность в выполнении домашних заданий — важный фактор освоения дисциплины. Даже небольшие отклонения от графика могут спровоцировать серьезное отставание и в дальнейшем — риск получения неудовлетворительных оценок в ходе текущей и промежуточной аттестации. Для выполнения домашних заданий следует завести отдельную тетрадь. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

Контрольные работы проводятся в форме письменного экспресс-опроса, открытых и закрытых тестовых заданий, решения ситуационных и практических задач по темам учебной дисциплины

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. ОС Astra Linux
2. Libre Office
3. Антивирус Kaspersky

10.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

10.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты

информации - не используются

10.4 Электронная таблица Calc LibreOffice

10.5 Прикладной программный пакет для эконометрического моделирования Gretl

10.6 Программная среда R.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база Краснодарского филиала Финансового университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Образовательный процесс обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими представление учебной информации большой аудитории, демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Краснодарского филиала Финансового университета.