

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ – ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Анализ данных и машинное обучение рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план **b270304-УТС-23-3.plx**
27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль): **Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **144**
в том числе:
аудиторные занятия **64**
самостоятельная работа **53**
часов на контроль **27**

Виды контроля в семестрах:
экзамены **6**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		17 1/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., Доцент, Кузин Д.А.

Рабочая программа дисциплины
Анализ данных и машинное обучение

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:
27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой Запевалов А.В. к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у учащихся следующих профессиональных компетенций в области анализа данных и машинного обучения:
1.2	- преобразование бизнес-задач в аналитические проекты
1.3	- организация работ в соответствии с концепцией жизненного цикла аналитических проектов
1.4	- извлечение, преобразование и загрузка данных из различных видов источников данных
1.5	- построение статистических моделей и определение их качества
1.6	- использование методов визуализации данных
1.7	- использование методов интеллектуального анализа данных и машинного обучения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.03
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Дискретная математика
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2.1: Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями и заданными методиками****ПК-1.1: Собирает и изучает научно-техническую информацию по теме исследований и разработок****ПК-1.2: Проводит анализ и обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений****ПК-7.2: Обеспечивает соответствие процессов модульного и интеграционного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1 Знать:	
3.1.1	- метод извлечения, преобразования и загрузка данных из различных видов источников данных (ПК 1.1)
3.1.2	- виды статистических моделей и способы определения их качества (ПК 1.2)
3.2 Уметь:	
3.2.1	- использовать методов визуализации данных (ПК 2.1)
3.2.2	- использовать методов интеллектуального анализа данных и машинного обучения (ПК 1.2)
3.3 Владеть:	
3.3.1	- преобразования бизнес-задач в аналитические проекты (ПК 7.2)
3.3.2	- организации работ в соответствии с концепцией жизненного цикла аналитических проектов (ПК 2.1)
3.3.3	- использования методов интеллектуального анализа данных и машинного обучения (ПК 1.2)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение в язык Python					
1.1	Синтаксис языка Python. Установка и использование среды разработки. Настройка окружения /Лек/	6	1	ПК-1.2 ПК- 2.1	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.4 Э3	
1.2	Синтаксис языка Python. Установка и использование среды разработки. Настройка окружения /Лаб/	6	4	ПК-7.2	Л1.1Л2.3Л3.4 Э2 Э3	
1.3	Структурное программирование. на Python. Типы и структуры данных. Работа с файлами /Лек/	6	1	ПК-1.1	Л1.1Л2.3Л3.4	
1.4	Структурное программирование. на Python. Типы и структуры данных. Работа с файлами /Лаб/	6	4	ПК-7.2	Л1.1Л2.3Л3.4 Э3	

1.5	Структурное программирование. на Python. Типы и структуры данных. Работа с файлами /Ср/	6	4	ПК-2.1	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.4	
1.6	Работа с данными в библиотеке NumPy. Основы визуализации с помощью библиотеки Matplotlib /Лек/	6	2	ПК-1.2	Л2.3Л3.4 Э1 Э2	
1.7	Синтаксис языка Python. Установка и использование среды разработки. Настройка окружения /Ср/	6	4	ПК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э3	
1.8	Работа с данными в библиотеке NumPy. Основы визуализации с помощью библиотеки Matplotlib /Лаб/	6	4	ПК-2.1	Л2.1 Л2.3Л3.4 Э4	
1.9	Работа с данными в библиотеке NumPy. Основы визуализации с помощью библиотеки Matplotlib /Ср/	6	4	ПК-1.2 ПК- 7.2	Л2.1 Л2.3Л3.4	
1.10	Объекты и основные операции с ними в библиотеке Pandas. Подключение внешних источников данных /Лек/	6	1	ПК-1.1 ПК- 2.1	Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2	
1.11	Объекты и основные операции с ними в библиотеке Pandas. Подключение внешних источников данных /Лаб/	6	4	ПК-1.2 ПК- 2.1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1	
1.12	Объекты и основные операции с ними в библиотеке Pandas. Подключение внешних источников данных /Ср/	6	4	ПК-1.2 ПК- 2.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2 Э2	
Раздел 2. Статистические методы обработки данных и визуализация						
2.1	Планирование статистического эксперимента. Нормальное распределение. Доверительные интервалы для среднего. Дисперсия /Лек/	6	1	ПК-1.2 ПК- 7.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2	
2.2	Планирование статистического эксперимента. Нормальное распределение. Доверительные интервалы для среднего. Дисперсия /Лаб/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2	
2.3	Планирование статистического эксперимента. Нормальное распределение. Доверительные интервалы для среднего. Дисперсия /Ср/	6	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э5	
2.4	Регрессионные модели. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов /Лек/	6	2	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2	
2.5	Регрессионные модели. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов /Лаб/	6	4	ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.6	Регрессионные модели. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов /Ср/	6	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	
2.7	Типы визуальных диаграмм и условия их применения. Правила визуализации данных. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК- 1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.8	Типы визуальных диаграмм и условия их применения. Правила визуализации данных. /Лаб/	6	4	ПК-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.9	Типы визуальных диаграмм и условия их применения. Правила визуализации данных. /Ср/	6	4	ПК-1.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	

	Раздел 3. Алгоритмы машинного обучения					
3.1	Алгоритмы классификации. Деревья решений, бустинг, случайный лес, логистическая регрессия /Лек/	6	2	ПК-1.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	
3.2	Алгоритмы классификации. Деревья решений, бустинг, случайный лес, логистическая регрессия /Лаб/	6	8	ПК-1.1 ПК- 7.2	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2	
3.3	Алгоритмы классификации. Деревья решений, бустинг, случайный лес, логистическая регрессия /Ср/	6	9	ПК-1.2	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э4	
3.4	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила. Алгоритм ближайших соседей, алгоритм k-means, метрики качества алгоритмов кластеризации /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э3 Э4	
3.5	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила. Алгоритм ближайших соседей, алгоритм k-means, метрики качества алгоритмов кластеризации /Лаб/	6	8	ПК-1.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э2	
3.6	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила. Алгоритм ближайших соседей, алгоритм k-means, метрики качества алгоритмов кластеризации /Ср/	6	8	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Л3.3 Э3	
3.7	Методы обработки естественного языка. Токенизация, парсинг. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК- 2.1	Л1.3Л2.3Л3.1 Э2	
3.8	Методы обработки естественного языка. Токенизация, парсинг. /Лаб/	6	4	ПК-1.1	Л2.3Л3.1 Э5	
3.9	Методы обработки естественного языка. Токенизация, парсинг. /Ср/	6	8	ПК-7.2	Л2.3Л3.1 Э2	
3.10	Контрольная работа /Контр.раб./	6	8			
3.11	Экзамен /Экзамен/	6	19			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Шелудько В.М.	Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2017, электронный ресурс	1
Л1.2	Бессмертный И. А.	Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

Л1.3	Неделько, В. М.	Основы статистических методов машинного обучения: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, электронный ресурс	1
------	-----------------	---	---	---

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бессмертный И. А.	Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.2	Сергеев Н.Е.	Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Большаков, А. А., Бровкова, М. Б., Глазков, В. П., Егоров, И. В., Лобанов, В. В., Мусатов, В. Ю., Петров, Д. Ю., Поляхов, Н. Д., Приходько, И. А., Пчелинцева, С. В., Сысоев, В. В.	Системы искусственного интеллекта в мехатронике: учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Коэльо Л. П., Ричарт В.	Построение систем машинного обучения на языке Python: как извлечь больше информации из данных путем построения практических систем машинного обучения на языке Python	Москва: ДМК Пресс, 2016 электронный ресурс	1
Л3.2	Бессмертный И. А.	Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л3.3	Воронова Л. И., Воронов В. И.	Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных: Учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018, электронный ресурс	1
Л3.4	Лысенкова С. А.	Машинное обучение: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Введение в машинное обучение
Э2	Машинное обучение и анализ данных
Э3	Python для анализа данных
Э4	Введение в науку о данных
Э5	Нейронные сети

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Python 3.2
6.3.1.2	IDE JetBrains PyCharm
6.3.1.3	Jupyter Notebook
6.3.1.4	Google Colab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска;
7.2	Количество посадочных мест – 28.
7.3	Технические средства обучения для представления учебной информации: стационарный экран, переносной проектор, компьютер.
7.4	Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.
7.5	Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.6	Компьютерный класс для проведения занятий лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска;
7.7	Количество посадочных мест – 24.
7.8	Технические средства обучения для представления учебной информации: стационарный экран, переносной проектор, 13 компьютеров.
7.9	Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, Microsoft Desktop School (интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio), Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемое программное обеспечение).
7.10	Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации