

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.05.10</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 59,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Программирование (код)</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Очков В.Ф.
	Идентификатор	Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff

В.Ф. Очков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рыженков А.В.
	Идентификатор	R97ba085e-RyzhenkovAV-e7929df

А.В. Рыженков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рыженков А.В.
	Идентификатор	R97ba085e-RyzhenkovAV-e7929df

А.В. Рыженков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучить и научиться применять на практике современные языки программирования, применяемые для анализа моделирования и прогнозирования работы объектов тепловой и возобновляемой энергетики и машинного обучения

### Задачи дисциплины

- изучить современные языки программирования и построенные на их основе инструменты анализа данных и разработки математических моделей;
- приобретение практических навыков разработки математических моделей для тепловой и атомной энергетики.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способность принимать участие в математическом и компьютерном моделировании в тепловой и возобновляемой энергетике	ИД-3ПК-4 Знает и применяет на практике современные языки программирования для анализа, моделирования и прогнозирования работы объектов тепловой и возобновляемой энергетики и машинного обучения	знать: - Знать современные языки программирования для анализа моделирования и прогнозирования работы объектов тепловой и возобновляемой энергетики.  уметь: - Использовать на практике программные пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения, создавать модели машинного обучения с помощью пакетов Scikit-learn и Prophet; - Использовать на практике программные пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения, искусственные нейронные сети, пакеты для разработки моделей искусственных нейронных сетей на Python; - Применять на практике программные пакеты для обработки данных, работать с данными телеметрии в Python (фильтрация и визуализация данных).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Введение в Python	20.0	7	4.0	-	8	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение в Python"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 17-34, 41-46, 62-96</p>	
1.1	Введение в Python	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.2	Почему Python так популярен.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.3	Дистрибутивы Python.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.4	Среды разработки на Python.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.5	Операторы.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.6	Встроенные типы данных.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.7	Основные алгоритмические конструкции.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
1.8	Модули.	2.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	1		-
2	Пакеты для работы с данными	22.0		4.0	-	8	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Пакеты для работы с данными"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], 105-186</p>	
2.1	NumPy.	5		1	-	2	-	-	-	-	-	-	2		-
2.2	Массивы NumPy.	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2		-
2.3	Pandas.	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2		-
2.4	Объекты Series и DataFrame.	5		1	-	2	-	-	-	-	-	-	2		-
2.5	Визуализация данных с помощью пакетов Matplotlib и Plotly.	5		1	-	2	-	-	-	-	-	-	2		-
3	Пакеты для разработки математических	28.0		4.0	-	8	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу</p>	

	моделей методом машинного обучения											"Пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения"	
3.1	Что такое машинное обучение.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 175-204 [3], 21-92
3.2	Scikit-learn.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
3.3	Линейная регрессия.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
3.4	Деревья решений и случайный лес.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
3.5	Метод главных компонент.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
3.6	Временные ряды.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
3.7	Prophet.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
3.8	Модель ARIMA.	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
4	Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения	20	4	-	8	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], 122-143
4.1	Что такое глубокое обучение.	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
4.2	Pytorch.	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
4.3	PyOD.	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
4.4	Модель обнаружения аномальных данных в временном ряду на базе Автоэнкодера.	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	16.0	-	32	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	16.0	-	32	-	-	-	-	0.3	59.7		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Введение в Python

- 1.1. Введение в Python
- 1.2. Почему Python так популярен.
- 1.3. Дистрибутивы Python.
- 1.4. Среды разработки на Python.
- 1.5. Операторы.
- 1.6. Встроенные типы данных.
- 1.7. Основные алгоритмические конструкции.
- 1.8. Модули.

### 2. Пакеты для работы с данными

- 2.1. NumPy.
- 2.2. Массивы NumPy.
- 2.3. Pandas.
- 2.4. Объекты Series и DataFrame.
- 2.5. Визуализация данных с помощью пакетов Matplotlib и Plotly.

### 3. Пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения

- 3.1. Что такое машинное обучение.

3.2. Scikit-learn.

3.3. Линейная регрессия.

3.4. Деревья решений и случайный лес.

3.5. Метод главных компонент.

3.6. Временные ряды.

3.7. Prophet.

3.8. Модель ARIMA.

#### 4. Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения

4.1. Что такое глубокое обучение.

4.2. Pytorch.

4.3. PyOD.

4.4. Модель обнаружения аномальных данных в временном ряду на базе Автоэнкодера.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. 4. Работа с данными в Pandas;
2. 5. Scikit-learn. Модели классификации;
3. 7. Scikit-learn. Случайный лес для задач регрессии;
4. 8. Разработка моделей глубокого обучения с помощью пакетов Pytorch и PyOD;
5. 1. Основные работы в Jupyter notebook. Синтаксис Python.;
6. 2. Основные алгоритмические конструкции. Модули. Настройка виртуального окружения. Установка пакетов;
7. 3. Работа с массивами NumPy;
8. 6. Scikit-learn. Модели линейной регрессии.

### **3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено**

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
Знать современные языки программирования для анализа моделирования и прогнозирования работы объектов тепловой и возобновляемой энергетики	ИД-3ПК-4	+				Программирование (код)/Тестирование "Введение в Python"
<b>Уметь:</b>						
Применять на практике программные пакеты для обработки данных, работать с данными телеметрии в Python (фильтрация и визуализация данных)	ИД-3ПК-4		+			Программирование (код)/Тестирование "Пакеты для работы с данными"
Использовать на практике программные пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения, искусственные нейронные сети, пакеты для разработки моделей искусственных нейронных сетей на Python	ИД-3ПК-4				+	Программирование (код)/Тестирование "Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения"
Использовать на практике программные пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения, создавать модели машинного обучения с помощью пакетов Scikit-learn и Prophet	ИД-3ПК-4			+		Программирование (код)/Тестирование "Пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения"

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Смешанная форма

1. Тестирование "Введение в Python" (Программирование (код))
2. Тестирование "Пакеты для работы с данными" (Программирование (код))
3. Тестирование "Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения" (Программирование (код))
4. Тестирование "Пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения" (Программирование (код))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №7)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гаско, Р. Простой Python для опытных программистов / Р. Гаско ; ред. Н. Комлев . – Москва : Солон-Пресс, 2021 . – 268 с. – (Программирование) . - ISBN 978-5-91359-452-5 .;
2. Вирсански Э.- "Генетические алгоритмы на Python", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2020 - (286 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/179496>;
3. Коэлю Л. П., Ричарт В.- "Построение систем машинного обучения на языке Python", (2-е изд.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2016 - (302 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=82818](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82818);
4. Лонца А.- "Алгоритмы обучения с подкреплением на Python", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2020 - (286 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/179495>;
5. Маккинни У.- "Python и анализ данных", (2-ое изд., испр. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2020 - (540 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/131721>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Python;
2. Jupiter Notebook;
3. Jupyter.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
33. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
35. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

37. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>
40. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
41. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
42. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
43. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
44. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
45. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
46. Информиио - <https://www.informio.ru/>
47. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	В-411, Учебная лаборатория «Вычислительный центр ТВТ»	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	В-411, Учебная лаборатория «Вычислительный центр ТВТ»	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	В-411, Учебная лаборатория «Вычислительный центр ТВТ»	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	В-411, Учебная лаборатория «Вычислительный центр ТВТ»	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	В-209/7, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения	В-417, Помещение учебно-	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для

оборудования и учебного инвентаря	вспомогательного персонала каф. "ТОТ"	хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
-----------------------------------	---------------------------------------	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Язык программирования

(название дисциплины)

#### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тестирование "Введение в Python" (Программирование (код))
- КМ-2 Тестирование "Пакеты для работы с данными" (Программирование (код))
- КМ-3 Тестирование "Пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения" (Программирование (код))
- КМ-4 Тестирование "Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения" (Программирование (код))

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Введение в Python					
1.1	Введение в Python		+			
1.2	Почему Python так популярен.		+			
1.3	Дистрибутивы Python.		+			
1.4	Среды разработки на Python.		+			
1.5	Операторы.		+			
1.6	Встроенные типы данных.		+			
1.7	Основные алгоритмические конструкции.		+			
1.8	Модули.		+			
2	Пакеты для работы с данными					
2.1	NumPy.			+		
2.2	Массивы NumPy.			+		
2.3	Pandas.			+		
2.4	Объекты Series и DataFrame.			+		

2.5	Визуализация данных с помощью пакетов Matplotlib и Plotly.		+		
3	Пакеты для разработки математических моделей методом машинного обучения				
3.1	Что такое машинное обучение.			+	
3.2	Scikit-learn.			+	
3.3	Линейная регрессия.			+	
3.4	Деревья решений и случайный лес.			+	
3.5	Метод главных компонент.			+	
3.6	Временные ряды.			+	
3.7	Prophet.			+	
3.8	Модель ARIMA.			+	
4	Пакеты для разработки математических моделей методом глубокого обучения				
4.1	Что такое глубокое обучение.				+
4.2	Pytorch.				+
4.3	PyOD.				+
4.4	Модель обнаружения аномальных данных в временном ряду на базе Автоэнкодера.				+
Вес КМ, %:		20	20	30	30