

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е. А. Турилова

20\_\_ г.

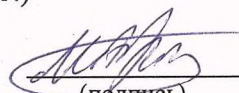


**Дополнительная профессиональная программа  
профессиональной переподготовки**

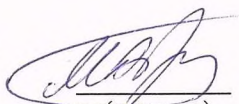
**ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПЛАТФОРМ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ**

Утверждена Ученым советом Института информационных технологий и интеллектуальных систем КФУ (протокол № 7 от «27» апреля 2023 г.)

Зам. председатель Ученого совета Абрамский Михаил Михайлович

  
(подпись)

Руководитель подразделения,  
реализующего ДПП ПП

  
(подпись)

М.М. Абрамский  
(инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Казань 2023

## **I. Общие положения**

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Основы разработки платформ управления данными» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (указать при необходимости); паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового

развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); приказа Минобрнауки России от 19 октября 2020 г. № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности» (далее – приказ Минобрнауки России № 1316); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5, (далее вместе – ФГОС ВО), а также профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н.

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной форме обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта «Программист».

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области разработки программного обеспечения и определяет минимальный набор знаний и умений, необходимых для разработчика цифровых платформ с элементами управления данными и использованием технологий искусственного интеллекта.

Срок освоения Программы составляет 9 месяцев, трудоемкость – 252 академических часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса).

5. Область профессиональной деятельности – связь, информационные и коммуникационные технологии.

## **II. Цель**

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области разработки платформ управления данными; приобретение новой квалификации «Программист» обучающимися по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере.

## **III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности «Программист», представлены в таблице 1:

Таблица 1

**Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист»**

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	<b>Способен разрабатывать программный код на основе поставленной задачи с использованием контроля версий</b>	Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств Регистрация изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий Слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода Сохранение сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий Анализ и проверка исходного программного кода Отладка программного кода на уровне междоульных взаимодействий и взаимодействий с	Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями  Работа с системой контроля версий	Разработка и отладка программного кода	Разработка программного обеспечения

			окружением			
--	--	--	------------	--	--	--

Таблица 2

**Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Основы разработки платформ управления данными»**

Наименование сферы	Наименование профессиональной компетенции (ID компетенции)	Пример инструментов	0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	Разрабатывает программное обеспечение (29)	Python	Решает учебные задачи по программированию, руководствуясь подробной пошаговой задачей под контролем опытных наставников	Участвует в разработке ПО, применяет языки программирования для решения простых с технической точки зрения задач, руководствуясь общей постановкой задач под контролем опытных специалистов.	Участвует в разработке ПО, самостоятельно применяет языки программирования и для решения технически сложных задач, не способен решать бизнес задачи с применением языков программирования	Участвует в разработке ПО, самостоятельно решает бизнес-задачи с помощью языков программирования (сам определяет пути решения под бизнес задачу), способен координировать работу команды.
Средства программной разработки	Использует СУБД при разработке ПО (32)	PostgreSQL	Не применяет СУБД	Знает основы баз данных, знаком с нормализацией, ACID, транзакциями, может написать простые выборки. Участвует в	Может спроектировать нормализованные схемы БД, с учетом запросов, которые будут выполняться.	Может осуществлять администрирование БД, оптимизацию производительности БД, индексную

				проектах по созданию ПО с использованием СУБД под контролем опытных специалистов	Использует представления, хранимые процедуры, триггеры и собственные типы данных. Понимает разницу между кластеризованными и некластеризованными индексами. Специалист в использовании ORM. Участвует в проектах по созданию ПО с использованием СУБД в роли ведущего бэкенд-разработчика. Разрабатывает отдельные модули ПО	оптимизацию, писать сложные выборки. Понимает, как хранятся индексы, имеет представление о том, как дублируются (зеркалируются) и реплицируются БД. Занимается вопросами скорости и оптимизации запросов. Обучает других
Искусственный интеллект и машинное обучение	Оценивает возможности применения интеллекта и машинного обучения (25)	Scikit-learn, PyTorch	Не оценивает возможности применения интеллекта и машинного обучения, проводя бизнес-моделирование автоматизируемых процессов без внедрения технологий интеллекта	Оценивает возможности применения интеллекта и машинного обучения на уровне включения интеллекта в модель бизнес-процесса как компонента, без подробного описания и с общими требованиями, при внешней постановке задачи	Оценивает возможности применения интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного	Оценивает возможности применения интеллекта и машинного обучения системно, на экспертном уровне, формируя системное решение с описанием бизнес-требований, бизнес-процессов, требований к данным и корпоративным хранилищам,



					интеллекта и машинного обучения для решения поставленных задач	конвейеров данных, перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения поставленных задач
--	--	--	--	--	--	---

#### **IV. Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы**

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способен разрабатывать программный код на основе поставленной задачи с использованием контроля версий (на основе профстандарта «Программист»)

9. В ходе освоения Программы Слушателем совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

ПК-2 – Разрабатывает программное обеспечение (ID 29)

ПК-3 – Использует СУБД при разработке ПО (ID 32)

ПК-4 – Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения (ID 25)

#### **V. Планируемые результаты обучения по ДПП III**

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области разработки платформ управления данными.

11. В результате освоения Программы слушатель должен:

##### **Знать:**

- синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
- методологии и технологии проектирования и использования баз данных
- особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных

- методы повышения читаемости программного кода
- нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
- возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств
- средства проверки работоспособности и отладки программного обеспечения
- языки программирования и среды разработки
- возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
- методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
- типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
- методы и средства проектирования программного обеспечения
- методы и средства проектирования программных интерфейсов.

**Уметь:**

- интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.)
- анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения
- выбирать средства реализации требований к программному обеспечению
- вырабатывать варианты реализации программного обеспечения
- проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

**Иметь навыки:**

- использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач
- использовать выбранную среду программирования и средства

системы управления базами данных

- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
- применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ
- применять методы, средства для рефакторинга и оптимизации
- применять инструментальные средства коллективной работы над программным кодом
- использовать систему контроля версий для регистрации произведенных изменений
- использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.

## **VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП**

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения профессиональной деятельности в области разработки платформ управления данными.

13. Учебный процесс организуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области «Связь, информационные и коммуникационные технологии».

14. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся

профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов Российской Федерации.

Не менее 50% общего объема аудиторных часов в рамках ДПП ПП реализуются научно-педагогическими работниками, отвечающими следующим критериям:

- наличие высшего профильного образования в ИТ-сфере и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения;

- наличие стажа педагогической работы в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации и/или стажа практической работы в профильной организации ИТ-отрасли не менее 3 лет.

Не менее 20% от общего объема аудиторных часов в рамках ДПП ПП реализуются лицами, имеющими подтвержденный стаж в профессии в ИТ-сфере или в отрасли цифровой экономики не менее двух лет, полученный не более четырех лет назад.

## VII. Учебный план ДПП

15. Объем Программы составляет 9 месяцев, трудоемкость – 252 часа.

16. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Учебный план программы профессиональной переподготовки

«Основы разработки платформ управления данными»

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Общая трудоемкость	Форма контроля
1.	Основы языка Python	24	Тест
2.	Принципы работы серверной части платформ управления данными.	36	Тест
3.	Современные модели и принципы хранения и управления данными	60	Тест
4.	Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными	42	Тест
5.	Практика на предприятии	54	Отчет по практике
6.	Итоговая аттестация (подготовка и защита итогового проекта)	36	Защита проекта
	Итого:	252	

## VIII. Календарный учебный график

18. Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Основы разработки платформ управления данными»

№	Наименование раздела (модуля)	Учебные недели																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
1.	Основы языка Python	+	+	+	+																																			
2.	Принципы работы серверной части платформ управления данными.					+	+	+	+	+	+																													
3.	Современные модели и принципы хранения и управления данными											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																		
4.	Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными																						+	+	+	+	+	+												
5.	Практика на предприятии																													+	+	+	+	+	+					
6.	Итоговая аттестация (подготовка и защита итогового проекта)																																					+	+	+

## IX. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик

19. Рабочая программа содержит перечень разделов и тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочая программа разрабатывается Университетом с учетом профессионального стандарта «Программист».

№ п/п	Наименование и краткое содержание раздела(модуля)	Объем, часов
1.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Основы языка Python</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i>            Синтаксис. Форматирование блоков кода. Числовые, булевы, строковые литералы. Основные операции над простыми типами. Простые управляющие конструкции. Декларация функций. Модули (импортирование). Соглашения по оформлению кода (PEP8). Организация кода в модули и пакеты            Встроенные типы данных. Списки, кортежи, словари, множества. Общие принципы работы с коллекциями. Управляющая конструкция for. Списковые выражения, конструкторы словарей/множеств.            ООП. Объявление классов. Создание экземпляров классов. Наследование, полиморфизм. “Перегрузка” стандартных операций, перегрузка операторов.            Работа с исключениями в Python.            Регулярные выражения в Python. Модуль re.            Функциональные методы программирования. Функции, как объекты первого порядка. Функции высших порядков: map/filter/reduce/sort.            Анонимные функции (lambda)/ Замыкания            Декораторы. “Ленивые” вычисления - генераторы и сопрограммы.            Дата и время в Python.            Работа с HTTP. Модуль requests</p>	24
2.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Принципы работы серверной части платформ управления данными</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i>            Протокол HTTP. Структура HTTP-запроса и HTTP-ответа.            Разработка серверной части с использованием фреймворка.            Проектирование базы данных веб-приложения.            Система контроля версий .git – основные команды.</p>	36
3.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Современные модели и принципы организации хранения и управления данными</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i>            История развития баз данных. Структуры данных. Целостность данных.</p>	60



	<p>СУБД как независимый программный компонент. Информационные системы. Пользователи, предметная область.</p> <p>СУБД. Определение, функции, основные программные компоненты.</p> <p>Модели данных. Теоретико-графовые модели данных: Иерархическая и сетевая модели данных. Реляционная модель данных. Поддержка целостности в реляционной модели.</p> <p>Современные модели данных: нереляционные модели (документоориентированная, графовая, колоночная, "ключ-значение").</p> <p>Модель OLAP и ее вариации, объектно-ориентированная модель данных.</p> <p>СУБД для поддержки хранения данных в реляционных и нереляционных моделях. Основные языки запросов в этих СУБД.</p> <p>Типы корпоративных данных. Структурированные и неструктурированные данные.</p> <p>Жизненный цикл данных. Архитектуры данных</p> <p>Моделирование данных - DWH, Data Vault, Data Lake и другие модели.</p> <p>Большие данные и возможность их структуризации</p> <p>Облачные платформы для поддержки работы с данными</p>	
4.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i></p> <p>Методы математической статистики, основные выборочные характеристики.</p> <p>Приёмы предварительного анализа данных.</p> <p>Математические основы методов классификации данных.</p> <p>Машинное обучение и его типы: с учителем, без учителя, с подкреплением.</p> <p>Примеры алгоритмов: decision tree, k-means, nearest neighbor</p> <p>Задачи классификации. Байесовский классификатор.</p> <p>Искусственные нейронные сети.</p> <p>Виды нейронных сетей</p> <p>Работа с текстовыми данными. TF-IDF. Стемминг, стоп-слова. Word2Vec. Классификация текста.</p> <p>Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация.</p> <p>Глубокое обучение. Сверточные сети.</p>	42
5.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Практика на предприятии</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i></p> <p>Практика проводится на базе организаций различных организационно-правовых форм и форм собственности или их основных структурных подразделений, осуществляющих деятельность, соответствующую виду (видам) деятельности, к которому (которым) готовится обучающийся.</p> <p><i>План:</i></p> <p>Выбор идей и формирование проектных команд. Ролевая модель команды: рассмотрение обязанностей менеджера проекта, аналитика, проектировщика, дизайнера, разработчика, тестировщика.</p> <p>Формирование краткого описания результата проекта.</p> <p>Выбор технологий для реализации проекта.</p>	54

	<p>Планирование разработки проекта.</p> <p>Разделение требований на этапы разработки проекта. Оценка трудоемкости выполнения этапов разработки проекта. Расстановка этапов разработки проекта по приоритетам.</p> <p>Рассмотрение и выбор инструментов для общения команды, ведения базы знаний проекта, репозитория с исходным кодом, приложения для ведения задач. Организация командной разработки с использованием этих инструментов. Модели ветвления в системе контроля версий исходного кода.</p>	
6.	<p><b>Итоговая аттестация (подготовка и защита итогового проекта)</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i></p> <p>В ходе итоговой аттестации обучающиеся обеспечивают презентацию (защиту) разработанного цифрового решения (проекта), а также перечня решаемых им проблем. Оценивается использование технологий, изученных в курсе, самостоятельность выполняемого решения, степень участия каждого члена команды в разработке.</p>	36

20. Учебно-тематический план Программы определяет тематическое содержание, последовательность разделов и (или) тем и их трудоемкость.

№ п/п	Наименование раздела(модуля)	Количество часов			Промежуточный контроль
		аудиторных		самостоятельной работы	
		Лекции	Практики		
1.	Основы языка Python	8	8	6	2
2.	Принципы работы серверной части платформ управления данными.	12	12	10	2
3.	Современные модели и принципы хранения и управления данными	20	20	18	2
4.	Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными	14	14	12	2
5.	Практика на предприятии	54			
6.	Итоговая аттестация (подготовка и защита итогового проекта)	36			

<b>Итого</b>	252
--------------	-----

## **Х. Формы аттестации**

21. Слушатели, успешно выполнившие обязательные элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме защиты проекта.

22. Лицам, успешно освоившим Программу (в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности) и прошедшим итоговую аттестацию в рамках проекта «Цифровые кафедры», выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

23. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из Университета, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

## **ХІ. Оценочные материалы**

24. Контроль знаний, полученных слушателями при освоении разделов (модулей) Программы, осуществляется в следующих формах:

- текущий контроль успеваемости – обеспечивает оценивание хода освоения разделов Программы, проводится в форме тестирования и оценки

самостоятельной работы;

- промежуточная аттестация – завершает изучение отдельного модуля Программы, проводится в форме итогового тестирования;

- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы.

25. В ходе освоения Программы каждый слушатель выполняет следующие отчетные работы:

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Задание	Критерии оценки
1.	Основы языка Python	Домашнее задание	50% процентов выполненных требований к заданию
		Тест	60% правильных ответов на тест
2.	Принципы работы серверной части платформ управления данными.	Домашнее задание	50% процентов выполненных требований к заданию
		Тест	60% правильных ответов на тест
3.	Современные модели и принципы хранения и управления данными	Домашнее задание	50% процентов выполненных требований к заданию
		Тест	60% правильных ответов на тест
4.	Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными	Домашнее задание	50% процентов выполненных требований к заданию
		Тест	60% правильных ответов на тест
5.	Практика на предприятии	Выполнение задания на практику	Отчет по практике
6.	Итоговая аттестация	Выполнение и защита проекта	Оценка экзаменационной комиссии на основе выполнения требований, указанных в описании проекта

## 26. Текущий контроль. Перечень примерных заданий

### 26.2. Модуль «Основы языка Python»

#### 26.1.1. Образец домашнего задания по модулю

Разработать класс RationalFraction - рациональная дробь. Атрибуты - два целых числа (числитель и знаменатель). Методы:

—конструктор для дроби (значения по умолчанию – равны нулю)

—reduce() - сокращение дроби;

—Оператор + сложение дроби с другой дробью, результат возвращается как новый объект (не забудьте сократить)

—Оператор – вычитание из дроби другой дроби, результат возвращается как новый объект (не забудьте сократить);

—Оператор \* умножение дроби на другую дробь, результат возвращается как новый объект (сократить)

—Оператор / деление дроби на другую дробь, результат возвращается как новый объект (сократить)

—строковое представление дроби (например, -2/3);

—value() - десятичное значение дроби;

—оператор == сравнить дробь с другой дробью (не забывайте, что 2/4 и 1/2 - одна и та же дробь)

—int numberPart() - целая часть дроби;

Напишите декоратор, который применяясь к функции, перед ее вызовом проверяет, что все ее элементы аргументы являются целыми числами, и генерирует TypeError, если это не так хотя бы для одного, с указанием порядкового номера параметра, на котором программа сломалась.

Использовать isinstance, \*args, raise

### 26.1.2. Образец заданий промежуточного теста по модулю.

1. Какой командой git фиксируются изменения в репозитории?
  - a) init
  - б) commit
  - в) push
2. Что нужно написать в сообщении коммита?
  - a) описание изменений
  - б) свое имя
  - в) дату
3. В какой момент нужно создавать файл .gitignore?
  - a) перед началом разработки проекта
  - б) в конце разработки проекта
  - в) после выполнения первого коммита
4. От чего зависит результат работы функции os.path.join?
  - a) от времени суток

- б) от операционной системы
- в) от версии Python

## **26.2. Модуль «Принципы работы серверной части платформ управления данными»**

### **26.2.1. Образец домашнего задания по модулю**

Создать веб-приложение представляющее собой онлайн калькулятор. На стартовой странице находятся два текстовых поля ввода, выпадающий список и кнопка. В текстовые поля вводятся два вещественных числа. Из выпадающего списка выбирается операция (+, -, \*, /).

При нажатии на кнопку осуществляется отправка на сервер введенных данных (чисел и операции). Там происходит их валидация. Если одно из чисел введено неправильно или вообще не введено, то возвращается страница с начальной формой, в которой данные заполнены так, как были заполнены пользователем до нажатия, а над формой пишется сообщение об том, какая ошибка произошла (например, «не введен первый аргумент», «введено не число»).

### **26.1.2. Образец заданий промежуточного теста по модулю.**

1. Что такое аутентификация?
  - a. Внесение данных о пользователе в БД
  - b. Выдача прав пользователю
  - c. Парадигма программирования
  - d. Процесс подтверждения подлинности пользователя
2. Что такое шаблонизатор?
  - a. Библиотека, определяющая синтаксис шаблонов, на основе которых она генерирует определённое представление данных
  - b. Парадигма программирования
  - c. Устройство, выпускающее шаблоны генерации пользователей
  - d. Неопределённый сервис сети
3. Как расшифровывается JSON?
  - a. Java Sons Of New

- b. JavaScript Object Notation
  - c. Java Scripting Oriented Noun
  - d. Jaba Star ONly
4. Какой формат представления данных обычно используется при передаче данных от веб-сервера клиенту?
- a. CSV
  - b. JSON
  - c. INI
  - d. C#

### **26.3. Модуль «Современные модели и принципы организации хранения и управления данными»**

#### **26.3.1. Образец домашнего задания по модулю**

Вы являетесь ведущим архитектором IT компании, которой поручили создать реляционную модель данных отправки/получения любых почтовых отправлений в рамках работы почты России.

Необходимо разработать модель данных (физическую), которая максимально описывает начальные условия задачи.

Необходимо написать SQL запрос который будет использоваться как API общения с внешней средой для предоставления информации о статусе посылки/письма

В приложении успешной корпорации используется СУБД MySQL. По мере усложнения приложения в структуре базы данных появилось очень много справочных таблиц, которые по своей структуре очень сильно друг на друга похожи. После вашего анализа вы выявили 4 вида справочных таблиц из нескольких десятков, которые являются по своей сути уникальными. Остальные справочники по структуре полностью совпадают. Организовать общую модель для хранения справочных данных.

#### **26.3.1. Образец заданий промежуточного теста по модулю.**

1. Что из этого является реляционной базой данных?

- a. MongoDB
  - b. NSUserDefaults
  - c. MySQL
  - d. Realm
2. Что из перечисленного является языком запросов для как правило реляционных СУБД?
- a. HTML
  - b. Java
  - c. QL
  - d. TTL
  - e. MVC – это

## **26.4. Модуль «Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными»**

### **26.4.1. Образец домашнего задания по модулю**

1) Используя файл с данными без выбросов, построить модель линейной регрессии и визуализировать результат.

2) Написать программу для обработки полноцветной фотографии и генерации изображения, содержащего  $N$  цветов, на основе метода кластеризации.

3) Используя файл с данными без выбросов, построить модель кластеризация методом  $K$  средних. Алгоритм при обучении должен автоматически подбирать оптимальное количество кластеров для данной выборки.

### **26.4.1. Образец заданий промежуточного теста по модулю.**

1. Задача классификации - это:

- получение множества объектов, разделенных на классы
- исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- определение порядка признака согласно рангу

2. Что называют данными в машинном обучении



- Матрицы, объекты, признаки
  - Матрицы, объекты, алгоритм
  - Матрицы, объекты, функция
3. Что из нижеперечисленного относится к обучающей выборке:
- объекты с известными ответами
  - классификация данных
  - алгоритм, решающий функцию
4. На какое из предположений опирается работа кластерного анализа:
- рассматриваемые признаки объекта в принципе допускают желательное разбиение объектов на кластеры
  - все объекты относятся к одному из predetermined признаков
  - о сравнимости шкал

### **27. Аттестация по модулю «Практика на предприятии»**

Студент заполняет отчет о проделанной работе в заданной форме. Отчет должен включать: 1) титульный лист; 2) содержание; 3) введение; 4) основную часть; 5) заключение. Во введении указывается наименование организации, где студент проходил практику, подразделение, выполняемая работа, руководитель практики от организации. В основной части отчета по практике необходимо осветить следующие вопросы: - краткая характеристика предприятия, на котором студент проходил практику; - описание используемых информационных подсистем и информационных технологий; - описание изученных в ходе практики информационных подсистем и информационных технологий; - тексты и описание изученных или разработанных в ходе практики программных модулей. В заключении подводятся итоги практики, фиксируются выполненные и невыполненные разделы задания на практику. В приложениях следует помещать вспомогательные материалы, к которым относятся: промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, иллюстрации вспомогательного характера, учредительные документы, инструкции,

заполненные формы отчетности, договоры и другие документы, анкеты обследования потребителей и т.д.

## **28. Итоговая аттестация (выполнение и**

Итоговая аттестация представляет собой выполнение и демонстрацию технологического проекта со следующими требованиями:

### *Идея*

—Разработать CRM-систему – система для управления какой-нибудь организацией, фирмой, компанией на основе данных. Опирайтесь на выбранную вами предметную область.

### *Дизайн & Верстка*

—Найти готовый бесплатный дизайн и кастомизировать его для приложения

### *Интерфейс*

—Минимум 10 страниц интерфейса,

—Меню (наподобие шторки/любой другой динамики)

—Использование минимум 4-х форм. Обязательно использование где-нибудь загрузки файла.

### *Функционал*

—Регистрация. Авторизация обычная.

—CRM в первую очередь хранит данные, позволяя делать с ними ReST операции, поэтому для 4-сущностей должен быть реализован полный функционал «просмотр/добавление/редактирование удаление».

—Для просмотра хотя бы одной сущности должна быть реализована фильтрация через выпадающий список значений какого-нибудь поля.

—Должно быть понятие «заявки/тикета» от одной из групп пользователей приходящей другой группе пользователей. У заявки есть статусы – «новая», «в процессе», «обратная связь», «закрыта».

—Должна быть главная страница «Дэшборд» - ключевые показатели организации с возможностью их детализации, фильтрации»

—Должен быть реализован модуль с использованием технологии ИИ, позволяющей либо проводить дополнительный анализ состояния организации, либо осуществлять предиктивную аналитику каких-либо ее показателей.

#### *База данных*

—Использовать ORM

—Не менее 8 моделей, скрипты по созданию и заполнению БД

—Обязательно использование в проекте нескольких баз данных с разными моделями (например, графовой и реляционной).

#### *Авторизация*

—На сайте должно быть не менее 2 групп пользователей с разными правами доступа к страницам сайта (полный запрет/разный интерфейс для разных ролей)

## **XII. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение Программы**

Электронная информационно-образовательная среда КФУ (ЭИОС) представляет собой совокупность электронных информационных ресурсов, электронных образовательных ресурсов, информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ или их частей, а также взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса независимо от места их нахождения;

ЭИОС обеспечивает:

—доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам;

—фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

—проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; <https://edu.kpfu.ru/>

—формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

—взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Система «Антиплагиат.ВУЗ» и другие ресурсы позволяющие обеспечивать освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Основными элементами ЭИОС КФУ являются:

а) электронные информационные ресурсы:

—официальный сайт КФУ (<https://kpfu.ru/>);

—личные кабинеты участников образовательного процесса, обеспечивающие доступ к

—компонентам ЭИОС КФУ;

—корпоративная электронная почта;

—сайт Научной библиотеки им. Н.И. Лобачевского;

—информационно-аналитическая система управления образовательным процессом;

—система автоматического поиска текстовых заимствований;

—другие базы данных и файловые системы, используемые в образовательном процессе;

б) электронные образовательные ресурсы:

—система управления обучением Moodle;

—сайт дистанционного обучения (<https://edu.kpfu.ru/>), содержащий более 3500 цифровых образовательных ресурсов;

—площадка для создания и тестирования курсов (<https://do.kpfu.ru/>);

в) электронные библиотечные системы:

—внутренняя электронная библиотечная система КФУ, обеспечивающая доступ к информационным ресурсам, включающая печатные и электронные документы на русском и иностранных языках;

—внешние электронные библиотечные системы и электронные библиотеки, доступ к которым осуществляется на договорной основе;

г) средства вычислительной техники:

—серверное оборудование КФУ;

—компьютеры, эксплуатируемые в КФУ;

—ноутбуки, планшеты, смартфоны и другие портативные, мобильные персональные компьютеры;

—средства организационной и множительной техники;

—мультимедийное оборудование.

Система электронного (дистанционного) обучения (далее – СДО) – электронная информационно-образовательная среда в виде системно-организованной совокупности информационно-коммуникационных средств и технологий, процессов программно-аппаратного и организационно-методического обеспечения, деятельности научно-педагогического, педагогического, учебно-вспомогательного и инженерного персонала (работников), ориентированная на реализацию системы сопровождения учебного процесса с целью удовлетворения образовательных потребностей обучающихся независимо от места их нахождения

Доступ в СДО обеспечивается непрерывно (в круглосуточном режиме с коэффициентом доступности всех компонентов среды не ниже 99,5 %) и из любой точки подключения к сети Интернет с заданными характеристиками канала связи.

Доступ ко всем сервисам СДО является персонализированным (под единой учетной записью).

Освоение ДПП ПП предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

- Язык Python версии 3, среда выполнения языка
- Блокноты разработки – Notepad++, Sublime
- Фреймворк веб-разработки Django
- Библиотека верстки Bootstrap
- СУБД PostgreSQL
- Библиотеки NumPy, Pandas, Scikit-learn, PyTorch

### **XIII. Список литературы**

1. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-487-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206074> (дата обращения: 06.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5cb5ca35aaa7f5.89424805. - ISBN 978-5-16-016971-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1412168> (дата обращения: 06.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Сычев, А. В. Web-технологии: учебное пособие / Сычев А. В. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – 409 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/intuit018.html> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

4. Богданов, М. Р. Разработка клиентских приложений Web-сайтов: учебное пособие / Богданов М. Р. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – 259 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_328.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_328.html) (дата обращения:

06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

5. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

6. Эдвард, Сьоре Проектирование и реализация систем управления базами данных: учебное пособие / Эдвард Сьоре, пер. с англ. А. Н. Киселева; научн. ред. Е. В. Рогов. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 466 с. - ISBN 978-5-97060-488-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604885.html> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

7. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093643> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

8. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — Москва: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 168 с. - ISBN 978-5-9558-0490-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961470> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа: по подписке.

9. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. —

416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168536> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Рашка С., Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: практическое пособие / Рашка С. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-409-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604090.html> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

12. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168872> (дата обращения: 06.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Батура Т.В., Математическая лингвистика и автоматическая обработка текстов : учебное пособие / Батура Т.В. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2016. - 166 с. - ISBN 978-5-4437-0548-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443705484.html> (дата обращения: 06.07.2022). - Режим доступа : по подписке.





Учебный план программы профессиональной переподготовки  
«Основы разработки платформ управления данными»

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Соответствие компетенции	Форма реализации	Общая трудоемкость	Форма контроля
1.	Основы языка Python	Способен разрабатывать программный код на основе поставленной задачи с использованием контроля версий (на основе профстандарта «Программист»)  Разрабатывает программное обеспечение (ID 29)	ЭО/ДОТ	24	Тест
2.	Принципы работы серверной части платформ управления данными.	Способен разрабатывать программный код на основе поставленной задачи с использованием контроля версий (на основе профстандарта «Программист»)  Разрабатывает программное обеспечение (ID 29)  Использует СУБД при разработке ПО (ID 32)	ЭО/ДОТ	36	Тест

3.	Современные модели и принципы хранения и управления данными	Использует СУБД при разработке ПО (ID 32)	ЭО/ДОТ	60	Тест
4.	Модели и технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения (ID 25)	ЭО/ДОТ	42	Тест
5.	Практика на предприятии	Способен разрабатывать программный код на основе поставленной задачи с использованием контроля версий (на основе профстандарта «Программист»)  Разрабатывает программное обеспечение (ID 29)  Использует СУБД при разработке ПО (ID 32)  Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения (ID 25)	ДОТ	54	Отчет по практике
6.	Итоговая аттестация (подготовка и защита итогового проекта)	Способен разрабатывать программный код на основе поставленной задачи с использованием контроля версий (на основе профстандарта «Программист»)  Разрабатывает	ДОТ	36	Защита проекта

		<p>программное обеспечение (ID 29)</p> <p>Использует СУБД при разработке ПО (ID 32)</p> <p>Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения (ID 25)</p>			
	Итого:			252	

## Приложение 2

№ п/п	Наименование и краткое содержание раздела(модуля)	Перечень практических занятий (символом * выделить обязательные)	Перечень заданий для самостоятельной работы (символом * выделить обязательные)	Объем, часов
1.	<p><b>Наименование модуля: Основы языка Python</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i></p> <p>Синтаксис. Форматирование блоков кода. Числовые, булевы, строковые литералы. Основные операции над простыми типами. Простые управляющие</p>			24

	<p>конструкции. Декларация функций. Модули (импортирование). Соглашения по оформлению кода (PEP8). Организация кода в модули и пакеты</p> <p>Встроенные типы данных. Списки, кортежи, словари, множества. Общие принципы работы с коллекциями.</p> <p>Управляющая конструкция for. Списковые выражения, конструкторы словарей/множеств.</p> <p>ООП. Объявление классов. Создание экземпляров классов. Наследование, полиморфизм. “Перегрузка” стандартных операций, перегрузка операторов.</p> <p>Работа с исключениями в Python.</p> <p>Регулярные выражения в Python. Модуль re.</p> <p>Функциональные методы программирования.</p> <p>Функции, как объекты первого порядка. Функции высших порядков: map/filter/reduce/sort. Анонимные функции (lambda)/ Замыкания</p> <p>Декораторы. “Ленивые” вычисления - генераторы и сопрограммы.</p> <p>Дата и время в Python.</p> <p>Работа с HTTP. Модуль requests</p>			
2.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Принципы работы серверной части платформ управления данными</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i></p> <p>Протокол HTTP. Структура HTTP-запроса и HTTP-ответа.</p> <p>Разработка серверной части с использованием фреймворка.</p> <p>Проектирование базы данных веб-приложения.</p> <p>Система контроля версий .git – основные команды.</p>			36
3.	<p><i>Наименование модуля:</i> <b>Современные модели и принципы организации хранения и управления</b></p>			60

	<p><b>данными</b>  <i>Краткое содержание:</i>  История развития баз данных. Структуры данных. Целостность данных.  СУБД как независимый программный компонент. Информационные системы. Пользователи, предметная область.  СУБД. Определение, функции, основные программные компоненты.  Модели данных. Теоретико-графовые модели данных: Иерархическая и сетевая модели данных. Реляционная модель данных. Поддержка целостности в реляционной модели.  Современные модели данных: нереляционные модели (документоориентированная, графовая, колоночная, "ключ-значение").  Модель OLAP и ее вариации, объектно-ориентированная модель данных.  СУБД для поддержки хранения данных в реляционных и нереляционных моделях. Основные языки запросов в этих СУБД.  Типы корпоративных данных. Структурированные и неструктурированные данные.  Жизненный цикл данных. Архитектуры данных  Моделирование данных - DWH, Data Vault, Data Lake и другие модели.  Большие данные и возможность их структуризации  Облачные платформы для поддержки работы с данными</p>			
4.	<p><b>Наименование модуля: Технологии искусственного интеллекта для платформ управления данными</b>  <i>Краткое содержание:</i></p>			42

	<p>Методы математической статистики, основные выборочные характеристики.</p> <p>Приёмы предварительного анализа данных.</p> <p>Математические основы методов классификации данных.</p> <p>Машинное обучение и его типы: с учителем, без учителя, с подкреплением.</p> <p>Примеры алгоритмов: decision tree, k-means, nearest neighbor</p> <p>Задачи классификации. Байесовский классификатор.</p> <p>Искусственные нейронные сети.</p> <p>Виды нейронных сетей</p> <p>Работа с текстовыми данными. TF-IDF. Стемминг, стоп-слова. Word2Vec. Классификация текста.</p> <p>Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация.</p> <p>Глубокое обучение. Сверточные сети.</p>			
5.	<p><b>Наименование модуля: Практика на предприятии</b></p> <p><i>Краткое содержание:</i></p> <p>Практика проводится на базе организаций различных организационно-правовых форм и форм собственности или их основных структурных подразделений, осуществляющих деятельность, соответствующую виду (видам) деятельности, к которому (которым) готовится обучающийся.</p> <p><i>План:</i></p> <p>Выбор идей и формирование проектных команд.</p> <p>Ролевая модель команды: рассмотрение обязанностей менеджера проекта, аналитика, проектировщика, дизайнера, разработчика, тестировщика.</p> <p>Формирование краткого описания результата проекта.</p> <p>Выбор технологий для реализации проекта.</p>			54

	<p>Планирование разработки проекта.  Разделение требований на этапы разработки проекта.  Оценка трудоемкости выполнения этапов разработки проекта. Расстановка этапов разработки проекта по приоритетам.  Рассмотрение и выбор инструментов для общения команды, ведения базы знаний проекта, репозитория с исходным кодом, приложения для ведения задач.  Организация командной разработки с использованием этих инструментов. Модели ветвления в системе контроля версий исходного кода.</p>			
6.	<p><b>Итоговая аттестация (подготовка и защита итогового проекта)</b>  <i>Краткое содержание:</i>  В ходе итоговой аттестации обучающиеся обеспечивают презентацию (защиту) разработанного цифрового решения (проекта), а также перечня решаемых им проблем. Оценивается использование технологий, изученных в курсе, самостоятельность выполняемого решения, степень участия каждого члена команды в разработке.</p>			36