


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	



С Т В Е Р Ж Д А Ю

Первый проректор – проректор
по учебной работе

С.Б. Бакланов

2023 г.

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки)

«Цифровые инструменты для прикладного анализ данных в медицине»


(наименование программы)

Информационно-коммуникационные технологии

(отраслевая принадлежность программы)


Программу составил:
Доцент кафедры прикладной
математики Шабалин А.С

Рекомендовано к использованию в
учебном процессе:
решением ученого совета
ФМИАТ 3/23 от 18.04.2023

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

I. Общие положения


1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Цифровые инструменты для прикладного анализ данных в медицине» (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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

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); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5 (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта 06.046 «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 июля 2021 года № 462н.

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной/заочной форме обучения.

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 06.046 «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа»,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 июля 2021 года № 462н.

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области разработки программного обеспечения с применением искусственного интеллекта и машинного обучения.

Срок освоения Программы составляет 256 академических часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) 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), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, не отнесенным к ИТ-сфере.

5. Область профессиональной деятельности Связь, информационные и коммуникационные технологии.


II. Цель

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции¹, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере; приобретение новой квалификации Инженер-программист.

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 Инженер-

¹Указать целевые группы обучающихся, определенные паспортом Федерального проекта: – обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, – обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы (выбрать нужное)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

программист, представлены в таблице 1:


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии	производственно - технологический	ПК - 1 – Применяет языки программирования для решения профессиональных задач ПК - 2 - Использует специализированное программное обеспечение для анализа медико-биологических данных	1. Определение функциональных позиций и критериев отбора специалистов в команду для сбора и анализа цифрового следа 2. Разработка алгоритмов решения поставленных задач 3. Декомпозиция технического задания 4. Управление деятельностью команды сборки, разметки и анализа цифрового следа 5. Управление действиями по отслеживанию процесса сбора данных 6. Обезличивание первичных данных человека (групп людей) и ИКС	С/02.6 Организация работ по подготовке к сбору цифрового следа	С Управление сбором и обработкой цифрового следа	Разработка компьютерного программного обеспечения; Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


Таблица 2

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Цифровые инструменты для прикладного анализ данных в медицине»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Пример инструмента в	Минимальный исходный уровень развития компетенций	Базовый уровень развития компетенций	Продвинутый уровень развития компетенций	Экспертный уровень развития компетенций
			Компетенция не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции.	Компетенция проявляется в незначительной степени, по заданным шаблонам и с посторонней помощью.	Компетенция самостоятельно проявляется на практике в стандартных профессиональных условиях без посторонней помощи.	Компетенция самостоятельно проявляется на практике в сложных профессиональных условиях с возможностью передачи знаний другим
Средства программной разработки	ПК-1 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	C++, Python	Не применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов	Самостоятельно применяет языки программирования. Использует настраиваемые программные инструменты для автоматизации процессов в профессиональной деятельности.	На экспертном уровне применяет языки программирования и настраиваемые программные инструменты для автоматизации процессов в профессиональной деятельности организации. Обучает других.
Анализ данных	ПК – 2 - Использует специализированное программное обеспечение для анализа медико-	Библиотеки языка программирования Pandas,	Не применяет	Применяет базовые принципы и основы анализа медико-биологических данных, выстроенных	Самостоятельно применяет оптимальные алгоритмы анализа медико-биологических	Применяет принципы анализа медико-биологических данных на экспертном уровне. Владеет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	биологических данных			на применении простейших алгоритмов. Применяет специализированное программное обеспечение при поддержке наставника	данных, используя специализированное программное обеспечение. Выбирает и применяет оптимальные критерии и методы для описания данных и аналитики	методами дисперсионного, регрессионного, кластерного анализа с использованием специализированного программного обеспечения. Обучает других-
--	-----------------------------	--	--	---	--	---

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

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

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

ПК – 1 – Применяет языки программирования для решения профессиональных задач;

ПК – 2 – Использует специализированное программное обеспечение для анализа медико-биологических данных.

В ходе освоения Программы Слушателем совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

ПК – 1 – Применяет языки программирования для решения профессиональных задач;


ПК – 2 – Использует специализированное программное обеспечение для анализа медико-биологических данных.

V. Планируемые результаты обучения по ДПП ПП

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа»; приобретение новой квалификации «Инженер-программист».

11. В результате освоения Программы слушатель должен:

Знать: Основы статистики, включая описательную статистику, выборочные методы и тестирование гипотез. Принципы сбора и хранения данных, включая базы данных, хранение данных в облаке и безопасность данных. Основные методы машинного обучения, включая классификацию, регрессию, кластеризацию и анализ временных рядов. Работу с языком программирования Python и его библиотеками, включая NumPy, Pandas,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

Matplotlib, Scikit-learn и другие. Основы работы с текстовыми данными, включая методы предобработки, векторизации и классификации. Основы работы с изображениями и звуком, включая методы предобработки, классификации и сегментации. Основы работы с приложениями и сервисами для медицинских данных, включая электронные медицинские записи, системы управления пациентами и другие.


Уметь: Собирать, обрабатывать и анализировать данные, связанные с медицинскими исследованиями и пациентами. Использовать различные методы и инструменты для анализа данных, включая математическую статистику, машинное обучение. Использовать языки программирования, такие как Python, для обработки и анализа данных. Применять эффективные методы и инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа больших объемов данных. Разрабатывать модели машинного обучения и анализировать результаты для выявления закономерностей и предсказания будущих событий. Соблюдать нормы и правила этики и безопасности при работе с медицинскими данными.

Иметь навыки:² Структурировать данные в соответствии с задачами анализа, планировать работы распределенной команды (групп сотрудников) по сбору, анализу и интерпретации данных, контролировать сбор данных цифрового следа, собираемого в соответствии с техническим заданием применять гибкие методологии разработки в управлении проектами применять средства мониторинга для сбора и анализа цифрового следа.

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий «Специалист по моделированию,

² Выделяются знания и умения в соответствии с профстандартом, связанные с результатами освоения Программы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

сбору и анализу данных цифрового следа»; приобретение новой квалификации «Инженер-программист».

13. Учебный процесс организуется с применением³ электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области⁴ Об. 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.

VII. Учебный план ДПП

15. Объем Программы составляет 256 академических часа

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


Учебный план программы профессиональной переподготовки

«Цифровые инструменты для прикладного анализ данных в медицине»


№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Общая трудоемкость (256 часов)	Форма контроля
	Модуль 1. Основы программирования на Python		
1.1	Язык Python. Арифметика, типы данных.	4	лабораторная

³ При необходимости указать нужное — электронного обучения, дистанционных образовательных технологий


⁴ Разрабатывается на основе ФГОС ВО (3++), соответствует разделу 1.11 ФГОС ВО и конкретному профстандарту

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

			работа
1.2	Условный оператор.	4	лабораторная работа
1.3	Циклы. for, while, range	6	лабораторная работа
1.4	Списки. list.	6	лабораторная работа
1.5	Функции. Анонимные функции.	6	лабораторная работа
1.6	Строки. Методы строк.	6	лабораторная работа
1.7	Множества. Методы множеств.	6	лабораторная работа
1.8	Словари. Методы словарей.	6	лабораторная работа
1.9	Промежуточная аттестация	2	Задание для выполнения на компьютере (зачет)
	Модуль 2. Цифровые инструменты в ИТ деятельности		
2.1	Цифровые инструменты в разработке	4	Лабораторная работа
2.2	Введение в проектную деятельность в ИТ, работа в команде	6	Лабораторная работа
2.3	Основы и инструменты управления проектами, Jira, Trello, Miro, Kanban-доска	6	Лабораторная работа
2.4	Подходы к управлению разработкой и сопровождению программ, Scrum, Agile.	8	Лабораторная работа
2.5	Инструменты контроля и управления версиями проекта, Git, автодеплой.	8	Лабораторная работа
2.6	Docker, автоматизация развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации.	8	Лабораторная работа
2.7	Управление контейнеризованными рабочими нагрузками и сервисами, Kubernetes	6	Лабораторная работа
2.8	Промежуточная аттестация	2	Задание для выполнения на компьютере (зачет)
	Модуль 3. Цифровые инструменты в медицине		
3.1	Стратегия цифровой трансформации отрасли «Здравоохранения»	8	Тестовое задание
3.2	Сферы применения 3D моделирования в медицине	6	Тестовое задание
3.3	Тренажеры с использованием 3D моделирования, виртуальная клиника	6	Тестовое задание
3.4	Медицинские базы данных и базы знаний	6	Тестовое задание

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

3.5	Телемедицина	6	Тестовое задание
3.6	Информационные технологии принятия управленческого решения	6	Тестовое задание
3.7	Промежуточная аттестация	2	Тестовое задание (зачет)
	Модуль 4. Прикладной анализ данных		
4.1	Введение в анализ данных в медицине. Основные понятия и термины. Статистические методы анализа.	6	лабораторная работа
4.2	Методы сбора данных в медицине. Источники данных. Типы данных. Основные методы сбора данных.	6	лабораторная работа
4.3	Библиотека для работы с данными Pandas языка программирования Python.	6	лабораторная работа
4.4	Разведочный анализ данных. Очистка данных. Нормализация данных. Извлечение признаков	6	лабораторная работа
4.5	Визуализация данных. Matplotlib, Plotly, Seaborn.	6	лабораторная работа
4.6	Агрегация и фильтрация данных. Описательные статистики. Среднее, медиана, мода. Дисперсия, стандартное отклонение. Корреляционный анализ.	10	лабораторная работа
4.7	Библиотека statsmodels языка Python для статистического анализа и моделирования данных.	12	лабораторная работа
4.8	Основы методов машинного обучения для анализа медицинских данных. Линейная регрессия. Классификация.	12	лабораторная работа
4.9	Специализированные методы анализа данных в медицине. Анализ выживаемости. Анализ временных рядов. Анализ изображений. Анализ текстов.	12	лабораторная работа
4.10	Проектный интенсив. Предсказание числа новых случаев заболеваемости Covid-19 на примере моделирования временных рядов.	4	Теоретический опрос
4.11	Проектный интенсив. Определение эритроцитов и лейкоцитов со снимков микроскопов средствами компьютерного зрения.	4	Теоретический опрос
4.12	Проектный интенсив. Прогнозирование инсульта методами машинного обучения	4	Теоретический опрос
4.13	Проектный интенсив. Исследование набора данных показателей здоровья сердечно-сосудистых заболеваний	4	Теоретический опрос
4.14	Промежуточная аттестация	2	Задание для выполнения на компьютере (зачет)
7	Практика	20	Зачет


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

8	Итоговая аттестация	8	Квалификационный экзамен
	Итого:	256	

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 **«Цифровые инструменты для прикладного анализ данных в медицине»**


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

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


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
	Модуль 1. Основы программирования на Python	
1.1	Язык Python. Арифметика, типы данных. <i>Основные базовые и структурированные типы данных, их характеристика. Развитие языков программирования. Обзор языков программирования. Области применения языков программирования. Стандарты языков программирования. Вывод с помощью функции print(). Функция input(). Тип данных. Тип строка. Преобразование типов. e-float число.</i>	4
1.2	Условный оператор. <i>Правила формирования и вычисления выражений. Структура программы. Условный оператор. Оператор выбора. Логические операции. Тип данных bool. Логические выражения. Зоопарк условных конструкций. Бездельный блок: pass.</i>	4
1.3	Циклы. for, while, range <i>Цикл с постусловием. Цикл с предусловием. Цикл с параметром. Вложенные циклы. Остановка цикла. Бесконечный цикл. Range. Команды break и continue. Прерывание итерации.</i>	6
1.4	Списки. list. <i>Что такое последовательности и что у них общего, изменяемый вид последовательности, неизменяемый вид последовательности кортеж. Методы. join() и .split(). Общие операции с последовательностями. Индексирование и срезы. Обращение к элементу по индексу. Изменение элементов списка. Копирование и изменение списка. Генераторы.</i>	6
1.5	Функции. Анонимные функции. <i>Понятие функции. Нумерация последовательности enumerate. Агрегирование последовательностей zip. Порядок итерирования reversed, sorted. Поэлементное применение функций map. Команда return. Аргументы, фиксированные и дефолтные, именованные и произвольные. Переменные глобальные и локальные. Лямбда функции. Рекурсия.</i>	6
1.6	Строки. Методы строк. <i>Библиотека string, методы строк, метод find, метод rfind, метод replace, Методы, проверяющие состав строки, Методы,</i>	6

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


	<i>работающие с регистром символов, Методы, фильтрующие строки, Форматирование строк, Обработка файлов, ввод-вывод, Байтовый формат файлов.</i>	
1.7	Множества. Методы множеств. <i>Создание множества, Работа с элементами множеств, Операции с множествами, Frozen set, Алгоритмическая сложность, O-символика, Скорость роста времени работы кода на практике.</i>	6
1.8	Словари. Методы словарей. <i>Создание словаря, Функции применимые к словарям, Работа с ключами и значениями, Итерирование по словарю, когда нужно использовать словари, бинарный поиск, сортировки.</i>	6
1.9	Промежуточная аттестация	2
	Модуль 2. Цифровые инструменты в ИТ деятельности	
2.1	Цифровые инструменты в разработке <i>Языки программирования и их применение в разработке, Тестирование программного обеспечения и отладка, Контроль версий и совместная работа в команде, Инструменты автоматизации разработки и сборки проектов, Основы кибербезопасности и защита данных.</i>	4
2.2	Введение в проектную деятельность в ИТ, работа в команде <i>Основы проектного управления в ИТ, Жизненный цикл проекта и его особенности в ИТ, Роль проектного менеджера и команды в проектной деятельности, Коммуникационные навыки в проектной команде, Работа с рисками и конфликтами в проектной деятельности, Проектное планирование и управление временем, Бюджетирование и управление ресурсами в проектной деятельности, Оценка эффективности проекта и его завершение</i>	6
2.3	Основы и инструменты управления проектами, Jira, Trello, Miro, Kanban-доска <i>Jira, Создание и управление задачами, Отслеживание прогресса выполнения задач, Отчетность Trello, Создание и управление карточками, Организация задач в досках, Отслеживание прогресса выполнения задач, Miro, Работа с диаграммами и схемами, Коллаборация в реальном времени, Организация задач в рабочих пространствах Kanban-доска, Организация задач в виде карточек на доске, Управление рабочим процессом с помощью статусов задач, Визуализация прогресса выполнения задач</i>	6
2.4	Подходы к управлению разработкой и сопровождению программ, Scrum, Agile <i>Agile-методология, Принципы и преимущества, Основные подходы: Scrum, Kanban, XP, Роли в команде Scrum: Product Owner, Scrum Master, Разработчики, События в Scrum: Sprint, Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective Артефакты в Scrum: Product Backlog, Sprint Backlog, Increment</i>	8
2.5	Инструменты контроля и управления версиями проекта, Git, автодеплой.	8

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


	<i>Введение в системы контроля версий, Основные принципы работы с Git, Git workflow и ветвление, Работа с удаленными репозиториями, Практические задания по работе с Git, Автоматизация деплоя приложений, Непрерывная интеграция (CI) и непрерывное развертывание (CD), Практические задания по настройке автодеплой</i>	
2.6	<i>Docker, автоматизация развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Введение в Docker и контейнеризацию приложений, Установка и настройка Docker, Создание и запуск контейнеров, Операции с контейнерами: запуск, остановка, удаление, копирование файлов и т.д. Работа с Docker-образами: создание, загрузка, удаление, обновление, Управление Docker-компонентами с помощью Docker Compose, Автоматизация развертывания приложений в Docker-контейнерах с помощью инструментов: Ansible, Chef, Puppet Интеграция Docker в CI/CD процесс: автодеплой, тестирование и сборка контейнеров, Масштабирование и управление сетями в Docker-окружении, Примеры использования Docker в различных сценариях: веб-серверы, базы данных, приложения микросервисов, машинное обучение и т.д.</i>	8
2.7	<i>Управление контейнеризованными рабочими нагрузками и сервисами, Kubernetes Введение в Kubernetes: понятия, основные компоненты и архитектура, Создание кластера Kubernetes: различные способы и настройки, Подготовка приложений для работы в Kubernetes: контейнеризация и упаковка в Pod, Организация работы в Kubernetes с помощью ReplicaSet и Deployment, Управление конфигурацией Kubernetes: ConfigMap и Secret, Обеспечение доступности приложений с помощью Service и Ingress, Масштабирование и управление ресурсами Kubernetes: Horizontal Pod Autoscaling (HPA), Vertical Pod Autoscaling (VPA) и Resource Quotas</i>	6
2.8	Промежуточная аттестация	2
	Модуль 3. Цифровые инструменты в медицине	
3.1	<i>Стратегия цифровой трансформации отрасли «Здравоохранения» Создание единого цифрового контура в здравоохранении. Медицинские платформенные решения федерального уровня. Персональные медицинские помощники</i>	8
3.2	<i>Сферы применения 3D моделирования в медицине Путь от 2D до 3D визуализации в медицине и анатомии. Статическое и динамическое моделирование в медицине. Оборудование и программное обеспечение, необходимое для 3D моделирования в медицине Применение медицинского 3D моделирования в научных исследованиях</i>	6
3.3	<i>Тренажеры с использованием 3D моделирования, виртуальная клиника Основные устройства и их возможности. Способы и примеры применения. Интерфейсы и программное обеспечение.</i>	6
3.4	Медицинские базы данных и базы знаний	6

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


	<i>Определения. Технологии. Способы обработки</i>	
3.5	Телемедицина <i>Пропедевтика телемедицины. Клиническая телемедицина. Пациентцентрированная телемедицина</i>	6
3.6	Информационные технологии принятия управленческого решения <i>Уровни управления и типы ИС организации. Содержание и стадии процесса принятия решения. Процесс принятия решений. Задачи принятия решения. Технология принятия решения. Системы поддержки принятия решений. Разработка и принятие управленческого решения на основе информационно-коммуникационных технологий</i>	6
3.7	Промежуточная аттестация	2
	Модуль 4. Прикладной анализ данных	
4.1	Введение в анализ данных в медицине. Основные понятия и термины. Статистические методы анализа. <i>Основные понятия и термины в анализе данных в медицине. Инструменты статистического анализа в медицинских исследованиях. Использование машинного обучения для анализа медицинских данных. Базы данных медицинской информации и их использование в анализе данных. Этические вопросы, связанные с использованием медицинских данных в исследованиях. Инструменты статистического анализа, дисперсионный анализ, линейная регрессия, корреляционный анализ и многомерный анализ данных</i>	6
4.2	Методы сбора данных в медицине. Источники данных. Типы данных. Основные методы сбора данных. <i>Синтетические данные. Геометрические данные. Табличные данные. Вещественные признаки. Порядковые признаки. Данные изображений. Текстовые данные. Аудио данные. Видео данные. Графовые данные. Временные ряды. Задача прогнозирования временного ряда. Медицинские записи, результаты лабораторных исследований, данные медицинских приборов, анкетные данные, данные социальных сетей и способы представления этих данных в памяти компьютера.</i>	6
4.3	Библиотека для работы с данными Pandas языка программирования Python. <i>Введение в библиотеку Pandas и установка. Описание основных структур данных и функций, доступных в библиотеке. Работа с таблицами данных. Создание, загрузка и сохранение таблиц, выборка данных из таблиц, сортировка и группировка данных. Манипуляции с данными. Добавление и удаление столбцов, замена значений, преобразование данных. Обработка пропущенных значений. Описание методов для обработки и удаления пропущенных значений.</i>	6
4.4	Разведочный анализ данных. Очистка данных. Нормализация данных. Извлечение признаков <i>Основы разведочного анализа данных и его роль в анализе медицинских данных. Процедуры очистки данных, включая</i>	6

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	<i>обработку пропущенных значений, выбросов и дубликатов. Основы нормализации данных, включая стандартизацию и нормализацию данных. Извлечение признаков из медицинских данных, включая выбор признаков, преобразование признаков и генерацию новых признаков. Применение различных методов визуализации данных для исследования зависимостей между признаками и поиска скрытых паттернов в данных.</i>	
4.5	Визуализация данных. Matplotlib, Plotly, Seaborn. <i>Введение в визуализацию данных: основные понятия, цели и задачи. Библиотека Matplotlib: основные типы графиков, методы и функции для создания графиков, настройка параметров отображения. Библиотека Plotly: основные возможности, создание интерактивных графиков, использование Plotly Express. Библиотека Seaborn: основные типы графиков, создание статистических графиков, категориальных и временных графиков, настройка параметров отображения. Основы дизайна графиков: выбор типа графика для задачи, цветовые схемы, шрифты и размеры шрифтов, добавление подписей, заголовков и легенд. Практические примеры: создание графиков для анализа медицинских данных, визуализация временных рядов, создание интерактивных графиков для презентации результатов.</i>	6
4.6	Агрегация и фильтрация данных. Описательные статистики. Среднее, медиана, мода. Дисперсия, стандартное отклонение. Корреляционный анализ. <i>Введение в агрегацию и фильтрацию данных. Основные понятия и термины. Примеры применения в медицинских исследованиях. Описательные статистики. Среднее, медиана, мода. Дисперсия, стандартное отклонение. Примеры применения в медицинских исследованиях. Корреляционный анализ. Основные понятия и термины. Коэффициент корреляции Пирсона и Спирмена. Практические навыки фильтрации и агрегации данных с помощью Python. Использование библиотеки Pandas для фильтрации и агрегации данных. Описательные статистики и корреляционный анализ с помощью Pandas и NumPy</i>	10
4.7	Библиотека statsmodels языка Python для статистического анализа и моделирования данных. <i>Введение в статистический анализ данных с помощью statsmodels: описание модулей и основных возможностей библиотеки. ANOVA (анализ дисперсии): описание основных понятий и терминов ANOVA, применение модулей библиотеки statsmodels для проведения анализа. Оценка моделей: описание методов оценки качества моделей, применение модулей библиотеки statsmodels для оценки качества построенных моделей. Примеры применения: рассмотрение примеров применения библиотеки statsmodels для решения конкретных задач в области анализа данных.</i>	12
4.8	Основы методов машинного обучения для анализа медицинских данных. Линейная регрессия. Классификация.	12


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	<i>Введение в машинное обучение в медицине: основные понятия, задачи и методы. Линейная регрессия: модель, оценка параметров, метрики качества, применение на примере медицинских данных. Классификация: модели, метрики качества, применение на примере медицинских данных. Препроцессинг данных для машинного обучения в медицине: обработка пропущенных значений, масштабирование признаков, категориальные признаки, выбросы и аномалии. Регуляризация и отбор признаков: L1, L2 регуляризация, методы отбора признаков на примере медицинских данных. Кросс-валидация и подбор гиперпараметров: выбор оптимальных параметров модели на примере медицинских данных. Методы обработки несбалансированных данных: сэмплирование, взвешивание классов, метрики качества на примере медицинских данных. Интерпретация результатов машинного обучения в медицине: методы визуализации, SHAP-значения, важность признаков.</i>	
4.9	<p>Специализированные методы анализа данных в медицине. Анализ выживаемости. Анализ временных рядов. Анализ изображений. Анализ текстов.</p> <p><i>Анализ выживаемости в медицине: методы Каплан-Мейера и Кокса, вычисление кривых выживаемости, анализ рисков и факторов, влияющих на выживаемость. Анализ временных рядов в медицине: предобработка временных рядов, моделирование и прогнозирование, применение моделей ARIMA и SARIMA. Анализ изображений в медицине: обработка и предобработка изображений, классификация и сегментация изображений, использование сверточных нейронных сетей для анализа медицинских изображений. Анализ текстов в медицине: обработка и предобработка текстов, классификация текстов, извлечение сущностей, тематическое моделирование текстов в медицине.</i></p>	12
4.10	<p>Проектный интенсив. Предсказание числа новых случаев заболеваемости Covid-19 на примере моделирования временных рядов.</p> <p><i>Введение в анализ временных рядов и моделирование прогнозов. Основные понятия и термины. Описание данных по заболеваемости Covid-19. Источники данных и форматы. Очистка и подготовка данных для анализа временных рядов. Визуализация временных рядов и выявление трендов, циклов и сезонности. Выбор модели для прогнозирования числа новых случаев заболеваемости Covid-19. Обучение модели и подбор параметров. Оценка качества модели и интерпретация результатов. Применение модели для прогнозирования числа новых случаев заболеваемости Covid-19. Анализ полученных прогнозов и выводы.</i></p>	4
4.11	<p>Проектный интенсив. Определение эритроцитов и лейкоцитов со снимков микроскопов средствами компьютерного зрения.</p> <p><i>Основы компьютерного зрения для анализа изображений. Обработка и фильтрация изображений. Анализ текстур и форм в</i></p>	4


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	<i>изображениях. Распознавание объектов на изображениях с использованием нейронных сетей. Использование библиотек OpenCV и TensorFlow для обработки и анализа изображений. Применение алгоритмов сегментации для выделения клеток. Оценка точности алгоритмов распознавания. Основы медицинских знаний для интерпретации результатов анализа.</i>	
4.12	Проектный интенсив. Прогнозирование инсульта методами машинного обучения. <i>Введение в прогнозирование инсульта: статистика и факторы риска. Обработка и предварительный анализ медицинских данных. Оценка качества модели и выбор метрик для оценки точности. Линейная и логистическая регрессия для прогнозирования инсульта. Метод опорных векторов (SVM) для прогнозирования инсульта. Деревья решений и случайный лес для прогнозирования инсульта. Нейронные сети и глубокое обучение для прогнозирования инсульта. Интерпретация результатов и применение моделей в клинической практике</i>	4
4.13	Проектный интенсив. Исследование набора данных показателей здоровья сердечно-сосудистых заболеваний <i>Введение в понятия и задачи анализа данных в области сердечно-сосудистых заболеваний. Знакомство с набором данных показателей здоровья сердечно-сосудистых заболеваний. Очистка и подготовка данных для анализа. Визуализация данных с использованием библиотек Matplotlib, Seaborn и Plotly. Исследование зависимостей между различными показателями здоровья и сердечно-сосудистыми заболеваниями с помощью корреляционного анализа. Применение методов машинного обучения, таких как линейная регрессия и классификация, для прогнозирования риска заболевания сердечно-сосудистыми заболеваниями на основе данных о показателях здоровья. Оценка качества моделей и выбор наилучшей модели.</i>	4
4.14	Промежуточная аттестация	2
7	Практика	20
8	Итоговая аттестация	8


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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


№	Наименование разделов, модулей	Всего часов	В том числе (включая проектно-образовательные интенсивы)				Самост. работа	Форма контроля
			Контактная работа					
			Всего	Лекции	Семинары	Лаб. Работы		
	Модуль 1. Основы программирования на Python	46	30	8		22	16	
1.1	Язык Python. Арифметика, типы данных.	4	2	1		1	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.2	Условный оператор.	4	2	1		1	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.3	Циклы. for, while, range	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.4	Списки. list.	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.5	Функции. Анонимные функции.	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.6	Строки. Методы строк.	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.7	Множества. Методы множеств.	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


1.8	Словари. Методы словарей.	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
1.9	Промежуточная аттестация	2	2			2		Задание для выполнения на компьютере (зачет)
	Модуль 2. Цифровые инструменты в ИТ деятельности	48	48	14		34		
2.1	Цифровые инструменты в разработке	4	4	2		2		Лабораторная работа, подготовка к зачету
2.2	Введение в проектную деятельность в ИТ, работа в команде	6	6	2		4		Лабораторная работа, подготовка к зачету
2.3	Основы и инструменты управления проектами, Jira, Trello, Miro, Kanban-доска	6	6	2		4		Лабораторная работа, подготовка к зачету
2.4	Подходы к управлению разработкой и сопровождению программ, Scrum, Agile.	8	8	2		6		Лабораторная работа, подготовка к зачету
2.5	Инструменты контроля и управления версиями проекта, Git, автодеплой.	8	8	2		6		Лабораторная работа, подготовка к зачету
2.6	Docker, автоматизация развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации.	8	8	2		6		Лабораторная работа, подготовка к зачету
2.7	Управление контейнеризованными рабочими	6	6	2		4		Лабораторная работа, подготовка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


	нагрузками и сервисами, Kubernetes							к зачету
2.8	Промежуточная аттестация	2	2			2		Задание для выполнения на компьютере (зачет)
	Модуль 3. Цифровые инструменты в медицине	40	16	12		4	24	
3.1	Стратегия цифровой трансформации отрасли «Здравоохранения»	8	4	2		2	4	Тестовое задание, подготовка к зачету
3.2	Сферы применения 3D моделирования в медицине	6	2	2			4	Тестовое задание, подготовка к зачету
3.3	Тренажеры с использованием 3D моделирования, виртуальная клиника	6	2	2			4	Тестовое задание, подготовка к зачету
3.4	Медицинские базы данных и базы знаний	6	2	2			4	Тестовое задание, подготовка к зачету
3.5	Телемедицина	6	2	2			4	Тестовое задание, подготовка к зачету
3.6	Информационные технологии принятия управленческого решения	6	2	2			4	Тестовое задание, подготовка к зачету
3.7	Промежуточная аттестация	2	2			2		Тестовое задание (зачет)
	Модуль 4. Прикладной анализ данных	94	64	16		48	30	
4.1	Введение в анализ данных в медицине. Основные понятия и	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


	термины. Статистические методы анализа.							к зачету
4.2	Методы сбора данных в медицине. Источники данных. Типы данных. Основные методы сбора данных.	6	4	1		3	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.3	Библиотека для работы с данными Pandas языка программирования Python.	6	4	2		2	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.4	Разведочный анализ данных. Очистка данных. Нормализация данных. Извлечение признаков	6	4	2		2	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.5	Визуализация данных. Matplotlib, Plotly, Seaborn.	6	4	2		2	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.6	Агрегация и фильтрация данных. Описательные статистики. Среднее, медиана, мода. Дисперсия, стандартное отклонение. Корреляционный анализ.	10	8	2		6	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.7	Библиотека statsmodels языка Python для статистического анализа и моделирования данных.	12	10	2		8	2	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.8	Основы методов машинного обучения для анализа медицинских данных. Линейная регрессия. Классификация.	12	8	2		6	4	лабораторная работа, подготовка к зачету
4.9	Специализированные методы анализа данных в медицине.	12	8	2		6	4	лабораторная работа, подготовка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	Анализ выживаемости. Анализ временных рядов. Анализ изображений. Анализ текстов.							к зачету
4.10	Проектный интенсив. Предсказание числа новых случаев заболеваемости Covid-19 на примере моделирования временных рядов.	4	2			2	2	Работа в проектной команде, подготовка к защите проекта
4.11	Проектный интенсив. Определение эритроцитов и лейкоцитов со снимков микроскопов средствами компьютерного зрения.	4	2			2	2	Работа в проектной команде, подготовка к защите проекта
4.12	Проектный интенсив. Прогнозирование инсульта методами машинного обучения	4	2			2	2	Работа в проектной команде, подготовка к защите проекта
4.13	Проектный интенсив. Исследование набора данных показателей здоровья сердечно-сосудистых заболеваний	4	2			2	2	Работа в проектной команде, подготовка к защите проекта
4.14	Промежуточная аттестация	2	2			2		Задание для выполнения на компьютере (зачет)
5	Практика	20	20			20		Сбор, обработка материалов, выполнение заданий руководителя
6	Итоговая аттестация	8	8			8		Подготовка к квалификационному экзамену

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

ИТОГО	256	186	50	0	136	70
Промежуточная аттестация	Зачеты по результатам освоения каждого модуля					
Итоговая аттестация	Защита проекта, Квалификационный экзамен					


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

Программа профессиональной переподготовки включает проектную деятельность (проектный практикум) обучающихся, объединенных в проектные команды (группы), формируемые с учетом роли каждого участника команды и его вклада в реализацию проекта. Проектная деятельность ориентирована на решение практических задач, имеющих прикладной характер. Она позволяет студентам участвовать в создании конкретного результата и научиться работать в условиях ограниченного времени, под руководством реального заказчика, презентовать проект, работать в команде, а также обрести навыки профессиональной коммуникации с различными контрагентами. Проектные команды работают над реальными кейсами, сформированными представителями профильной сферы. К работе с проектными командами привлекаются IT-специалисты в области разработки программного обеспечения с использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

Применение таких образовательных технологий как проектная деятельность и хакатоны станет дополнительным мотивом для региональных IT-компаний принять участие в проекте «Цифровые кафедры», поскольку такие форматы позволяют отобрать наиболее перспективных сотрудников, минимизируя при этом издержки на рекрутинг. Представители IT-сферы получают возможность оперативно проверить такие качества как

- способность работать в команде;
- наличие знаний и навыков, необходимых на разных этапах подготовки проекта;
- умение решать бизнес-задачи;
- умение решить задачу в сжатые сроки, а затем обосновать свое решение.

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Для качественного усвоения обучающимися учебного материала при выполнении ими индивидуальных заданий необходимо, чтобы все работы выполнялись студентами после проработки соответствующего учебного материала (лекционного, образовательного контента, размещенного в LMS университета, рекомендованной преподавателем литературы и др.). Основная задача по организации учебного процесса по данной дисциплине сводится к обеспечению равномерной активной работы студентов над курсом в течение всего учебного семестра. Обучающиеся должны регулярно прорабатывать пройденный материал, готовиться к занятиям. Для контроля качества усвоения учебного материала обучающимися следует проводить опросы по изученной теме. Для долговременного запоминания изученного материала следует увязывать вновь изучаемые вопросы с материалом предыдущих тем, добиваться преемственности знаний.

При выполнении заданий, вынесенных на самостоятельное изучение, необходимо наряду с библиотечным фондом пользоваться различными источниками знаний, размещенными в сети Интернет.

В рамках Программы обучающимся предстоит выполнить следующие виды самостоятельной работы:

- анализ и усвоение изучаемого материала теоретического материала;
- проработка лекционного материала;
- подготовка к выполнению практических заданий (лабораторные работы, хакатоны);
- подготовка к тестированию;
- подготовка к участию в проектной деятельности и выполнение функций участника проектной команды в рамках внеаудиторной части


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

проектных практикумов и хакатонов.

Лекционные занятия проводятся с использованием технологии перевернутый класс. Обучающиеся заблаговременно обеспечиваются раздаточным материалом по изучаемой теме (модулю). Для этих целей используется LMS университета. Материал не должен подменять конспекта лекции, который слушатель должен составлять самостоятельно.

При подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам, хакатонам, проектным интенсивам) обучающимся следует изучить рекомендованный преподавателем теоретический материал, выполнить запланированные задания, выяснить вопросы, которые показались непонятными во время выполнения предыдущего занятия, при необходимости обратиться к преподавателю за консультацией, используя коммуникационные сервисы LMS университета.

Не менее важно использовать командный формат организации самостоятельной работы. Как известно, эффективная командная работа сегодня является одним из самых востребованных качеств сотрудников продуктивных IT-компаний. Для достижения целей Программы привлеченные к организации проектной деятельности обучающиеся преподаватель-руководитель проекта проектирует индивидуальную и командную работу на каждом этапе, формулирует критерии оценки, приводит образцы выполнения работы, представляет инструменты для самооценки качества результатов разработки. Участие в Программе обучающихся по разным направлениям и профилям в рамках основной образовательной программы (например, юристов, экономистов, журналистов и др.) позволяет формировать команды, состоящие из представителей разных профессий. Такой подход признан наиболее эффективным при формировании проектных команд. LMS университета предоставляет все необходимые инструменты для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся в командном формате,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

обеспечивая, в том числе, возможности преподавателей-тьюторов по консультированию команды в процессе работы, активному участию в защите разработанных программных продуктов.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены в рамках аудиторных занятий;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (проектная деятельность, подготовка к ассесменту, промежуточной или итоговой аттестации).

Руководство выполнением самостоятельной работы обучающихся осуществляется в форме:

- текущего собеседования и контроля;
- консультаций;
- анализа рецензирования, оценки, корректировки выполняемых работ;
- дискуссий, эвристических и мотивационных бесед;


Х. Формы аттестации

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

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме демонстрационного экзамена (тематического хакатона).

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

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.


XI. 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 теоретического опроса, лабораторных работ и теста;

- промежуточная аттестация – завершает изучение отдельного модуля Программы, проводится в форме зачета, а также в формате защиты проектных работ, выполненных в рамках Проектного интенсива после модуля 4. Интенсив предполагает решение практико-ориентированных кейсов, работу в команде, развитие компетенций, освоение передовых практик, поддержку наставников и экспертов.


- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы, проводится в форме защиты проектных работ, произведенных в рамках итогового хакатона. Обучающиеся в составе проектных команд разрабатывают конкретные программных продукты по кейсам, сформированным индустриальными партнерами университета из реального сектора экономики. Таким образом, обучающиеся имеют дело с актуальными прикладными

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	


задачами, стоящими перед региональными предприятиями. Жюри хакатона составляют представители IT-компаний.

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


№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Задание	Критерии оценки
	Модуль 1. Основы программирования на Python		
1.1	Язык Python. Арифметика, типы данных.	<i>лабораторная работа 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.2	Условный оператор.	<i>лабораторная работа 2</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.3	Циклы. for, while, range	<i>лабораторная работа 3</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.4	Списки. list.	<i>лабораторная работа 4</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.5	Функции. Анонимные функции.	<i>лабораторная работа 5</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.6	Строки. Методы строк.	<i>лабораторная работа 6</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.7	Множества. Методы множеств.	<i>лабораторная работа 7</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.8	Словари. Методы словарей.	<i>лабораторная работа 8</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
1.9	Промежуточная аттестация	<i>Задание для выполнения на компьютере. Пример п.27 модуль 1 задача 1-4</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
	Модуль 2. Цифровые инструменты в ИТ деятельности		
2.1	Цифровые инструменты в разработке	<i>лабораторная работа 9</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
2.2	Введение в проектную деятельность в ИТ, работа в команде	<i>лабораторная работа 9</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
2.3	Основы и инструменты управления проектами, Jira, Trello, Miro, Kanban-доска	<i>лабораторная работа 9</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
2.4	Подходы к управлению разработкой и сопровождению программ, Scrum, Agile.	<i>лабораторная работа 9</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
2.5	Инструменты контроля и управления версиями проекта, Git,	<i>лабораторная работа 10</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	автодеплой.		
2.6	Docker, автоматизация развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации.	<i>лабораторная работа 10</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
2.7	Управление контейнеризованными рабочими нагрузками и сервисами, Kubernetes	<i>лабораторная работа 10</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
2.8	Промежуточная аттестация	<i>Задание для выполнения на компьютере. Пример п.27 модуль 2 задача 1-4</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
	Модуль 3. Цифровые инструменты в медицине		
3.1	Стратегия цифровой трансформации отрасли «Здравоохранения»	<i>Тест. Пример п.26 тест 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
3.2	Сферы применения 3D моделирования в медицине	<i>Тест. Пример п.26 тест 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
3.3	Тренажеры с использованием 3D моделирования, виртуальная клиника	<i>Тест. Пример п.26 тест 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
3.4	Медицинские базы данных и базы знаний	<i>Тест. Пример п.26 тест 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
3.5	Телемедицина	<i>Тест. Пример п.26 тест 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
3.6	Информационные технологии принятия управленческого решения	<i>Тест. Пример п.26 тест 1</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
3.7	Промежуточная аттестация	<i>Теоретический опрос. п. 27 модуль 3</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
	Модуль 4. Прикладной анализ данных		
4.1	Введение в анализ данных в медицине. Основные понятия и термины. Статистические методы анализа.	<i>Лабораторная работа 11</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.2	Методы сбора данных в медицине. Источники данных. Типы данных. Основные методы сбора данных.	<i>Лабораторная работа 11</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

4.3	Библиотека для работы с данными Pandas языка программирования Python.	<i>Лабораторная работа 11</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.4	Разведочный анализ данных. Очистка данных. Нормализация данных. Извлечение признаков	<i>Лабораторная работа 11</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.5	Визуализация данных. Matplotlib, Plotly, Seaborn.	<i>Лабораторная работа 12</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.6	Агрегация и фильтрация данных. Описательные статистики. Среднее, медиана, мода. Дисперсия, стандартное отклонение. Корреляционный анализ.	<i>Лабораторная работа 12</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.7	Библиотека statsmodels языка Python для статистического анализа и моделирования данных.	<i>Лабораторная работа 13</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.8	Основы методов машинного обучения для анализа медицинских данных. Линейная регрессия. Классификация.	<i>Лабораторная работа 14</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.9	Специализированные методы анализа данных в медицине. Анализ выживаемости. Анализ временных рядов. Анализ изображений. Анализ текстов.	<i>Лабораторная работа 14</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.10	Проектный интенсив. Предсказание числа новых случаев заболеваемости Covid-19 на примере моделирования временных рядов.	<i>Теоретический опрос</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.11	Проектный интенсив. Определение	<i>Теоретический опрос</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

	эритроцитов и лейкоцитов со снимков микроскопов средствами компьютерного зрения.		
4.12	Проектный интенсив. Прогнозирование инсульта методами машинного обучения	<i>Теоретический опрос</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.13	Проектный интенсив. Исследование набора данных показателей здоровья сердечно-сосудистых заболеваний	<i>Теоретический опрос</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
4.14	Промежуточная аттестация	<i>Задание для выполнения на компьютере. Пример п.27 модуль 4 задача 1-3</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
7	Практика	<i>Защита отчета</i>	<i>Зачтено, незачтено</i>
8	Итоговая аттестация	<i>Экзамен с демонстрацией результатов проектных работ, пример п.28</i>	<i>Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно</i>

26. Текущий контроль. Перечень примерных тем лабораторных работ:


Лабораторная работа 1-8. В качестве задания к данной лабораторной работы предлагается решить набор задач по базовым темам Python. Все задания проверяются автоматической системой проверки задач.

Лабораторная работа 9. Организация работы над проектом в команде с использованием цифровых инструментов.

Лабораторная работа 10. Управление проектами и контейнеризация

Лабораторная работа 11. Задание к лабораторной работе формируется IT-компанией партнером программы. Необходимо разработать и предложить идею проекта по анализу, обработке и визуализации медицинских данных. Отработать навыки работы в команде, системами контроля версий и планирования проектов. Точное задание формируется непосредственно партнером.

Лабораторная работа 12. В данной работе представлены различные наборы данных, необходимо провести разведочный анализ данных с использованием языка программирования Python. Провести расчет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

описательных статистик.

Лабораторная работа 13. Анализ набора данных из Национального института диабета, болезней органов пищеварения и почек.

Лабораторная работа 14. Разведочный анализ данных и модель простой линейной регрессии. Предлагается набор данных для которого необходимо провести выбор категориальных и количественных признаков, провести процедуры нормировки этих данных. Используя методы библиотеки scikit-learn обучить модель линейной регрессии для предсказания исхода заболевания.

Параллельно со всеми представленными работами студентам предлагается выполнять проектную задачу, которая тесно переплетается с тематикой лабораторных работ. Проектная задача представляется в форме интенсива и дальнейшей самостоятельной работы, для подведения к итоговой защите которая проводится в форме хакатона.

Тест 1.

1) К какой группе устройств персонального компьютера относятся устройства виртуальной реальности?

- внешние устройства
- устройства управления
- основные устройства
- телекоммуникационные устройства

2) Самым распространенным устройством виртуальной реальности является:


- жилетка
- шлем
- графический акселератор
- перчатки

3) Самым распространенным устройством виртуальной реальности является:

- жилетка
- шлем
- графический акселератор
- перчатки

4) Минимальная частота пересчета изображения в графических акселераторах:

- 20 кадров
- 15 кадров
- 10 кадров
- 5 кадров

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

27. Промежуточная аттестация. Перечень примерных заданий для выполнения на компьютере.

Модуль 1.

Задача 1. Дано натуральное число $n > 1$. Выведите его наименьший простой делитель. Решение оформите в виде функции `MinDivisor(n)`.

Задача 2. Дана строка, возможно, содержащая пробелы. Определите количество слов в этой строке. Слово — это несколько (> 0) подряд идущих букв латинского алфавита (как заглавных, так и строчных). Решение оформите в виде функции `CountWords(S)`, возвращающее значение типа `int`.

Задача 3. Дан список из чисел и индекс элемента в списке `k`. Удалите из списка элемент с индексом `k`, сдвинув влево все элементы, стоящие правее элемента с индексом `k`. Программа получает на вход список, затем число `k`. Программа сдвигает все элементы, а после этого удаляет последний элемент списка при помощи метода `pop()`. Программа должна осуществлять сдвиг непосредственно в списке, а не делать это при выводе элементов. Также нельзя использовать дополнительный список.

Задача 4. Во входном файле (вы можете читать данные из файла `input.txt`) записан текст. Словом, считается последовательность непробельных символов, идущих подряд, слова разделены одним или большим числом пробелов или символами конца строки. Определите, сколько различных слов содержится в этом тексте.

Модуль 2.

Задача 1. Напишите скрипт на Python для сбора данных с веб-страницы.


Задача 2. Для проекта, определённого в первом проектном интенсиве после модуля 1, разработайте план проекта с определением целей, задач и ресурсов. Используйте Jira для отслеживания прогресса проекта и управления задачами.

Задача 3. Создайте репозиторий Git для проекта и настройка прав доступа. Настройте автоматический деплоя при обновлении кода в репозитории.

Задача 4. Создайте Docker-образ для приложения и базы данных. Настройте Docker Compose для запуска приложения и базы данных в контейнерах. Используйте Docker Swarm для управления кластером контейнеров.

Модуль 3.

1. Перечислите основные этапы развития телемедицины в России, их

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

основные черты.

2. Перечислите, что необходимо оцифровывать при оказании медицинской помощи с применением телемедицинских технологий.

3. Какие исследования обычно включаются в материалы телеконсультации больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы?

4. Информационные технологии в работе медицинского персонала.

5. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы

6. Системы виртуальной реальности в проектировании

7. Виртуальные решения в медицинской практике

Модуль 4.

Задача 1. В переменной `df` сохранен датафрэйм с произвольным числом колонок и строк. Отберите колонки, в которых есть '-' в датафрэйме `df`. Сохраните их в переменную `selected_columns`

Задача 2. Вам дан датасет с информацией о водорослях. Найдите среднюю концентрацию каждого из веществ в каждом из родов (колонка `genus`)! Для этого проведите группировку датафрэйма, сохранённого в переменной `concentrations`, и примените метод, сохранив результат в переменной `mean_concentrations`.

Задача 3. В `dataframe` с именем `my_stat` сохранены данные с 4 колонками: `session_value`, `group`, `time`, `n_users`. В переменной `session_value` замените все пропущенные значения на нули. В переменной `n_users` замените все отрицательные значения на медианное значение переменной `n_users` (без учета отрицательных значений, разумеется).


28. Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проектных работ вовремя итогового хакатона, во время которой слушателям необходимо продемонстрировать навыки командной работы, умения обрабатывать и использовать данные при построении моделей обработки данных или машинного обучения, а также возможности использования современных инструментов разработчика. Проектные задачи формируются IT-компаниями партнерами университета (ООО "ЗЕБРЕЙНС", ООО "Симбирсофт", ООО "МЕДИАСОФТ").

Пример проектной задачи:

Тема проекта: Анализ медицинских данных для прогнозирования заболеваний и определения оптимальной стратегии лечения.

Задача проекта: Студентам необходимо обработать и проанализировать медицинские данные, собранные из различных источников, используя цифровые инструменты для прикладного анализа

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

данных. Студенты должны провести анализ данных и разработать модель, которая позволит прогнозировать возможные заболевания у пациентов на основе медицинских данных. Далее, на основе результатов анализа, студенты должны определить оптимальную стратегию лечения для каждого пациента. В проект также может быть включена разработка веб-приложения для визуализации и анализа результатов.

XII. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение Программы

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 1 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 3 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Программное обеспечение:


1. Open Office, Anaconda, PyCharm (дистрибутив языков программирования Python), библиотеки (open source).

XIII. Список литературы

а) Список рекомендуемой литературы

Основная:

1) Персова, М. Г. Современные компьютерные технологии : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-2427-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45025.html>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет повышения квалификации преподавателей	Дополнительная профессиональная программа	

2) Златопольский Д.М., Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс]: учебник / Златопольский Д. М. - М. : ДМК Пресс, 2017. 284 с. - ISBN 978- 5-97060-552-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605523.html>

3) Маккинли У., Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Уэс Маккинли - М. : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603154.html>

Дополнительная:

4) Ян Эрик Солем, Программирование компьютерного зрения на языке Python [Электронный ресурс] / Ян Эрик Солем - М.: ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978- 5-97060-200-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602003.html>

5) Лучано Рамальо, Python. К вершинам мастерства. [Электронный ресурс] / Лучано Рамальо - М. : ДМК Пресс, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-97060-384-0
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603840.html>

6) Хай, Г.А. Информатика для медиков : учебное пособие / Г.А. Хай. - СПб: СпецЛит, 2009. - 224 с.: ил., табл., схем. - ISBN 978-5-299-00423-6; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105536>

Интернет-ресурсы по дисциплине:

7) <http://medstatistica.com/books.html>

8) <http://www.quantitativeskills.com/sisa/>

9) <https://www.expasy.org/>

10) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/search/>

11) <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>