

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мухарьямова Лайсан Музиповна  
Должность: и.о. первого проректора  
Дата подписания: 18.05.2024 16:04:45  
Уникальный программный идентификатор:  
b57b96507511d4669a7e8b1e807a3d3e7412a55d

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ФГБОУ ВО Казанский ГМУ  
Минздрава России, профессор  
А.С. Созинов



*one* 2024 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
(программа профессиональной переподготовки)  
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА САНИТАРНО-ЭПИДЕ-  
МИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ»**

2024 г.

## Содержание

Аннотация.....	3
I. Общие положения .....	5
1. Нормативная правовая основа Программы .....	5
2. Термины и определения, используемые в Программе .....	6
3. Требования к поступающим .....	8
II. Планируемые результаты обучения и структура Программы .....	10
Структура образовательных результатов .....	11
Структура Программы.....	13
III. Учебный план Программы .....	14
IV. Календарный учебный график .....	15
V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин) .....	16
Рабочая программа. Модуль 1. «Программирование на языке Python» дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения .....	17
Рабочая программа. Модуль 2. «Базы данных и основы языка SQL» дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения .....	23
Рабочая программа. Модуль 3. «Основы программирования в среде R» дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения .....	28
Рабочая программа. Модуль 4. «Анализ межведомственных баз данных в области санитарно-эпидемиологического благополучия» дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.....	33
Рабочая программа практики дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.....	44
VI. Итоговая аттестация по Программе .....	49
Примеры тем и заданий для демонстрационного экзамена .....	49
VII. Завершение обучения по Программе .....	51

## Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля (далее – Программа) предназначена для освоивших программы специалитета в объеме не менее 1 курса (студенты 2 курса) по направлению подготовки «Медико-профилактическое дело», и/или программы магистратуры (магистры) по направлению подготовки «Общественное здоровье» и/или программы ординатуры (ординаторы) по специальностям «Общая гигиена», «Эпидемиология», «Общественное здоровье и организация здравоохранения».

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для отрасли здравоохранения дополнительной ИТ-квалификации «Специалист по информационным системам».

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очно-заочной (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий) форме подготовки.

Авторы и преподаватели:

- Бахарева Ольга Владимировна, к.э.н, доц., заведующий кафедрой цифровых технологий в здравоохранении ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Фатхутдинова Лилия Минвагизовна, д.м.н., проф., заведующий кафедрой гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Насрутдинов Марат Фаридович, к.ф.-м.-н., директор института математики и механики, Казанский федеральный университет;
- Стехина Кристина Николаевна, к.ф.-м.-н., доц., доцент кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта, Казанский федеральный университет;
- Максумов Марат Рафисович, старший инженер по автоматизации процесса разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения, Группа компаний «ICL»;
- Якупов Азат Шавкатович, старший преподаватель кафедры программной инженерии, Казанский федеральный университет;
- Хайруллин Альфред Фаридович, старший преподаватель кафедры теоретической кибернетики, Казанский федеральный университет;
- Марапов Дамир Ильдарович, к.м.н., генеральный директор ООО «Статтех»;
- Залялов Рамиль Равилевич, к.м.н., заместитель директора Республиканского медико-информационного центра Министерства здравоохранения Республики Татарстан, доцент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Альмухаметов Артур Амирович руководитель проектов ЗАО «Витакор», ассистент кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;

- Титова Альфия Абдулловна, к.м.н., начальник отдела социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РТ;
- Тимербулатова Гюзель Абдулхалимовна, к.м.н., врач по общей гигиене ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», доцент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Шайхутдинова Асия Равилевна, к.б.н., доцент кафедры медицинской и биологической физики им. Е.Е.Никольского ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Локоткова Алла Ильинична, к.м.н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Абляева Анастасия Валерьевна, старший преподаватель кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ;
- Габидинова Гульназ Фаезовна, ассистент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ.

Программа рассмотрена и утверждена центральным координационно-методическим советом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России на заседании №7 от 9 июля 2024г.

Председатель ЦКМС,  
Профессор



Мухарямова Л.М.

## I. Общие положения

### 1. Нормативная правовая основа Программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- паспорт федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Минцифры России № 1180);
- приказ 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»);
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);
- постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- приказ 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»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5 (далее вместе – ФГОС ВО);
- профессиональные стандарты «Специалист по информационным системам»,

утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 № 896н.) и Специалист по большим данным», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 № 405н (далее – профессиональный стандарт либо профессиональные стандарты).

## **2. Термины и определения, используемые в Программе**

*Дополнительная ИТ-квалификация* – квалификация, приобретаемая в ходе освоения Программы обучающимися:

1) специальностей и направлений подготовки, отнесённых к ИТ-сфере, – в части формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в соответствии с перечнем областей цифровых компетенций согласно приложению 1 к Методике расчета показателя «Количество обученных, получивших дополнительную ИТ-квалификацию на «цифровых кафедрах», утверждённой приказом Минцифры России № 1180 (далее – Методика расчета Показателя);

2) специальностей и направлений подготовки, не отнесённых к ИТ-сфере, – в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

*Специальности и направления подготовки, отнесённые к ИТ-сфере*, – специальности и направления подготовки, перечисленные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

*Специальности и направления подготовки, не отнесённые к ИТ-сфере*, – специальности и направления подготовки (бакалавриат, специалитет, магистратура, ординатура), не указанные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

*Цифровая компетенция (компетенция)* – образовательный результат, формируемый при освоении Программы, необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации и выражающийся в осуществлении деятельности в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, выполнении нового вида профессиональной деятельности.

*Целевой уровень сформированности компетенций* – установленный Программой уровень сформированности компетенций в соответствии с Матрицей компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.

*Матрица цифровых компетенций* – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

*Знание (З)* – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов

и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений, присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

*Умение (У)* – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством.

*Опыт практической деятельности (ОПД)* – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата / продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

*Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа)* – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

*Рабочая программа* – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

*Профессиональный модуль (ПМ)* – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенных компетенций.

*Учебная дисциплина (УД)* – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

*Междисциплинарный курс (МДК)* – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

*Практика (практическая подготовка)* – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

*Стажировка* – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно

учитывать в качестве учебной или производственной практики.

*Электронное обучение* – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

*Дистанционные образовательные технологии* – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

*Фонды оценочных средств (ФОС)* – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

*Оценочные средства (ОС)* – дидактические средства для оценки качества подготовки обучающихся.

*Оценка цифровых компетенций (ассесмент)* – проводимая на платформе Минцифры России оценка уровня сформированности цифровых компетенций, состоящая из трёх этапов:

1) входная оценка – оценка входного уровня цифровых компетенций обучающихся, которая проводится на этапе зачисления и начала обучения по Программе.

2) промежуточная оценка – это оценка уровня сформированности цифровых компетенций обучающихся, которая проводится в процессе обучения по Программе.

3) итоговая оценка – оценка достижения обучающимися целевого уровня сформированности цифровых компетенций, которая проводится на этапе завершения обучения по Программе.

### **3. Требования к поступающим**

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной или по очно-заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы:

- специалитета в объеме не менее 1 курса (студенты 2 курса) по направлению подготовки «Медико-профилактическое дело», магистратуры (магистры) по направлению подготовки «Общественное здоровье», ординатуры (ординаторы) по специальностям «Общая гигиена», «Эпидемиология», «Общественное здоровье и организация здравоохранения» (ЦГ1).

#### **4. Квалификационная характеристика выпускника**

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области *создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в органах и учреждениях Роспотребнадзора, включая центры гигиены и эпидемиологии и научно-исследовательские организации, лечебно-профилактических организациях и информационно-аналитических центрах отрасли здравоохранения, а также образовательных организациях в области здравоохранения.*

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности по созданию и поддержке информационных систем (ИС) в здравоохранении в качестве программиста или специалиста по внедрению ИС.

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 5.

## II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации «Специалист по информационным системам» обеспечивается формированием приведённых в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Средства программной разработки	28. Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Python, R	-	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов	-	-
Ручное тестирование	54. Применяет навыки SQL-запросов при проведении тестирования	SQL	-	Формирует простые SQL-запросы для выборки данных	-	-

## Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID28. Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов (базовый уровень)	ОПД 1 Создание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере здравоохранения и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека на примере баз данных АИС «Социально-гигиенический мониторинг» в Республике Татарстан и ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан» (соглашения с Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан, ООО «Витакор», РМИАЦ Министерства здравоохранения в Республике Татарстан, ООО «Статтех»)	У 1 Проводить аналитические работы под контролем более опытных специалистов У 2 Разрабатывать модели данных в предметной сфере У 3 Кодировать на языках программирования У 4 Тестировать результаты собственной работы У 5 Оформлять результаты исследования для представления заказчику	З 1 Устройство и функционирование современных ИС З 2 Предметная область автоматизации З 3 Источники информации, необходимые для профессиональной деятельности З 4 Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности З 5 Основы программирования З 6 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС З 7 Статистические методы: параметрические, непараметрические З 8 Статистический анализ: корреляционный и регрессионный анализ З 9 Методы интерпретации и визуализации данных

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID54. Формирует простые SQL-запросы для выборки данных (базовый уровень)	ОПД 2 Владение навыками работы с базами данных, включая визуализацию данных, для практического применения в сфере здравоохранения и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека на примере баз данных АИС СГМ в Республике Татарстан и ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан» (соглашения с Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан, ООО «Витакор», РМИАЦ Министерства здравоохранения в Республике Татарстан, ООО «Статтех»)	<p>У 6 Проводить анкетирование</p> <p>У 7 Проводить интервьюирование</p> <p>У 8 Собирать исходную документацию</p> <p>У 3 Кодировать на языках программирования</p> <p>У 4 Тестировать результаты собственной работы</p> <p>У 5 Оформлять результаты исследования для представления заказчику</p>	<p>З 1 Устройство и функционирование современных ИС</p> <p>З 2 Предметная область автоматизации</p> <p>З 3 Источники информации, необходимые для профессиональной деятельности</p> <p>З 4 Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p> <p>З 5 Основы программирования</p> <p>З 6 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС</p> <p>З 9 Методы интерпретации и визуализации данных</p> <p>З 10 Основы современных систем управления базами данных</p> <p>З 11 Системы хранения и анализа баз данных</p>

## Структура Программы

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
<b>Общепрофессиональный цикл (ОПЦ)</b>		
Модуль 1. Программирование на языке Python Модуль 2. Базы данных и основы языка SQL Модуль 3. Основы программирования на языке R	знания: 31, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311 умения: У3, У4, У5	Инвариант для всех групп обучающихся
<b>Профессиональный цикл (ПЦ)</b>		
Модуль 4. Анализ межведомственных баз данных в области санитарно-эпидемиологического благополучия	ID28, ID54 знания: 32, 33, 34 умения: У1, У2, У6, У7, У8	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика:	ОПД1, ОПД2	Инвариант для всех групп обучающихся

### III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 256 часов.

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

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практика, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
Модуль 1. Программирование на языке Python	48	24	12	21		3
Модуль 2. Базы данных и основы языка SQL	54	28	14	23		3
Модуль 3. Основы программирования на языке R	58	24	18	30		4
Модуль 4. Анализ межведомственных баз данных в области санитарно-эпидемиологического благополучия	44	28	19	12		4
Проектная практика	50				50	
Итоговая аттестация	2					2
<b>Итого:</b>	<b>256</b>	<b>104</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>50</b>	<b>16</b>

#### IV. Календарный учебный график

Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения, включая практику /стажировку, и итоговой аттестации по месяцам, а также этапы ассесмента. При этом время, выделяемое на прохождение оценки сформированности цифровых компетенций, в общей трудоёмкости Программы, отражённой в Учебном плане, не учитывается.

Структурные элементы (разделы Программы) и этапы ассесмента	месяцы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Входная оценка цифровых компетенций</i>	+								
Модуль 1. Программирование на языке Python	+	+							
Модуль 2. Базы данных и основы языка SQL		+	+						
Модуль 3. Основы программирования на языке R				+	+	+			
Модуль 4. Анализ межведомственных баз данных в области санитарно-эпидемиологического благополучия						+	+		
<i>Промежуточная оценка цифровых компетенций</i>		+	+			+	+		
Проектная практика								+	+
<i>Итоговая оценка цифровых компетенций</i>									+
Итоговая аттестация									+

## **V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин)**

Рабочие программы разрабатываются для структурных элементов (разделов) Программы, указанных в Структуре Программы и Учебном плане, и содержат:

- перечень тем, включающих лекции, семинары, мастер-классы, практические занятия, самостоятельную работу, консультации и иные виды учебной работы с указанием краткого содержания и трудоёмкости,
- образцы оценочных средств,
- методические материалы для преподавателей и обучающихся,
- сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рабочая программа практики / стажировки предусматривает определение цели и задач практической деятельности обучающихся, площадку (площадки) прохождения практики, задания (индивидуальные или групповые), критерии оценки результатов практической деятельности обучающихся.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ФГБОУ ВО Казанский ГМУ  
Минздрава России, профессор  
\_\_\_\_\_ А.С. Созинов



\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа. Модуль 1. «Программирование на языке Python» дополни-  
тельной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-  
профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологиче-  
ского благополучия населения**

2024 г.

## 1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля 1 «Программирование на языке Python» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» и направлена на формирование цифровой компетенции ID28 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов (базовый уровень), знаний: 31 Устройство и функционирование современных ИС, 35 Основы программирования, 36 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС, 39 Методы интерпретации и визуализации данных, умений: У3 Кодировать на языках программирования, У4 Тестировать результаты собственной работы, У5 Оформлять результаты исследования для представления заказчику.

Освоение рабочей программы является инвариантным для всех обучающихся.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	<b>Тема 1. Основы алгоритмизации и программирования</b>	
	Лекция 1: Информация и алгоритмы.	2
	Основы алгоритмизации. Архитектура программного обеспечения. Основы языка Python. Ввод-вывод и целочисленная арифметика, логические выражения и условный оператор.	
	Практическое занятие 1: Информация и алгоритмы.	2
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий	4
2.	<b>Тема 2. Основы объектно-ориентированного программирования</b>	
	Лекция 2: Основы объектно-ориентированного программирования.	2
	Оператор цикла while, цикл for, функции и рекурсия.	
	Лекция 3: Объектно-ориентированное программирование.	2
	Списки и кортежи, структуры и сортировка структур. Множества, словари	
	Лекция 4: Библиотеки, репозитории.	2
	Библиотеки для анализа данных в Python. Обзор. Анализ текстовых данных	
	Лекция 5: Интеграция с базами данных. Обзор.	2
	Лекция 6: Получение и обработка данных.	2
	Получение структурированных данных. Получение и обработка неструктурированных данных. Визуализация данных	
	Практическое занятие 2: Основы объектно-ориентированного программирования	2
	Практическое занятие 3: Объектно-ориентированное программирование.	2
	Практическое занятие 4: Библиотеки, репозитории.	2
Практическое занятие 5: Интеграция с базами данных.	2	
Практическое занятие 6: Получение и обработка данных.	2	
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий	17
	Промежуточная аттестация в формате тестирования	3

### 3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Основы алгоритмизации и программирования	2	2	4
2	Тема 2. Основы объектно-ориентированного программирования	10	10	17
	Промежуточная аттестация	3		
	Итого	48		

### 4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

#### 4.1. Примеры оценочных средств

1. Что такое модуль `numpy` в Python?

- а) Библиотека для работы с числовыми массивами и математическими функциями (+)

- б) Библиотека для работы с базами данных

- в) Библиотека для создания графических интерфейсов

- г) Библиотека для работы с текстовыми данными

2. Какой модуль в Python используется для работы с изображениями и обработкой видео?

- а) `numpy`

- б) `scikit-learn`

- в) `matplotlib`

- г) `opencv` (+)

3. Какой оператор в Python используется для циклического выполнения кода?

- а) `if`

- б) `for` (+)

- в) `while`

- г) `switch`

4. Какой модуль в Python используется для работы с базами данных, такими как PostgreSQL и MySQL?

- a) `numpy`
- b) `pandas`
- c) `sqlalchemy` (+)
- d) `matplotlib`

5. Какая функция в Python используется для чтения данных из CSV-файла?

- a) `read\_csv()` (+)
- b) `load\_csv()`
- c) `parse\_csv()`
- d) `open\_csv()`

### **5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей**

#### **Перечень примерных домашних заданий**

##### **Задание №1**

1. Написать программу определения минимального из трех чисел.
2. Написать программу определения размера стипендии. Пользователь вводит натуральных числа: общее количество оценок, количество пятерок, количество четверок. Если все пятерки – стипендия 6000 руб., если одна четверка – 4500 руб., если две четверки – 3750 руб., если нет троек – 3000 руб., иначе – нет стипендии.
3. Написать программу определения четности/нечетности числа.
4. Создать список, состоящий из степеней двойки от 0й до 10й. 1 2 4 8 16 ... 1024. Двумя способами - с помощью цикла и с помощью генератора.
5. Создать список, состоящий из квадратов натуральных чисел от 1 до 10. 1 4 9 ... 10000. Двумя способами - с помощью цикла и с помощью генератора.
6. Подсчитать количество уникальных чисел в последовательности, вводимой пользователем.
7. Вывести слова, входящие в состав предложения, без повторений.
8. Написать процедуру, здоровающуюся с пользователем. Имя пользователя вводится как параметр процедуры.
9. Написать функцию определения корней квадратного уравнения. В качестве параметров подаются коэффициенты a, b, c ( $ax^2 + bx + c = 0$ ).
10. Написать программу, разбивающую строку на отдельные слова. Вывести слова в алфавитном порядке.
11. Написать программу, осуществляющую замену подстроки в строке. Например, дана строка: “Привет! Меня зовут Ольга”, произвести замену “Ольга -> Анна”.
12. Написать программу, вычисляющую пересечение и объединение двух множеств. Элементы множества вводятся пользователем с клавиатуры.
13. Создать словарь, состоящий из пар «страна – столица» (РФ-Москва, США-Вашингтон, Белоруссия-Минск, Украина-Киев, Китай-Пекин).

14. Написать программу, обрабатывающую исключение – деление на 0.

15. Написать программу, реализующую визуализацию данных (на примере тестовых данных, выгруженных из АИС «Социально-гигиенический мониторинг» Упри ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан».

### ***6. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Насрутдинов Марат Фаридович, к.ф.-м.-н., директор института математики и механики, Казанский федеральный университет – Тема 1 (лекции), Тема 2 (лекции), промежуточная аттестация.

Бахарева Ольга Владимировна, к.э.н, доц., заведующий кафедрой цифровых технологий в здравоохранении ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ - Тема 1 (практика, самостоятельная работа), Тема 2 (практика, самостоятельная работа), промежуточная аттестация.

Стехина Кристина Николаевна, к.ф.-м.-н., доц., доцент кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта, Казанский федеральный университет - Тема 1 (практика, самостоятельная работа) - Тема 2 (практика, самостоятельная работа), промежуточная аттестация.

Максумов Марат Рафисович, старший инженер по автоматизации процесса разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения, Группа компаний «ICL» - Тема 1 (практика, самостоятельная работа), Тема 2 (практика, самостоятельная работа),

Марапов Дамир Ильдарович, к.м.н., генеральный директор ООО «Статтех» - Тема 2 (практика, самостоятельная работа), промежуточная аттестация.

### ***7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы***

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
4. АИС «Социально-гигиенический мониторинг» (НПО «Криста», владелец лицензии - Казанский ГМУ, источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
5. Тестовый набор данных по инфекционной заболеваемости и пищевым отравлениям, выгруженных из системы САПОД (источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
6. Тестовый набор данных, выгруженных из базы данных ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан».

## **8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы**

Основная литература:

1. Лучано Рамальо - Python. К вершинам мастерства - Издательство "ДМК Пресс" - 2016 - ISBN: 978-5-97060-384-0 - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/93273>

Дополнительная литература:

1. Морозова Ю. А. Цифровая трансформация российского здравоохранения как фактор развития отрасли // Интеллект. Инновации. Инвестиции. -2020. - №2.
2. Бацина Е. А. Цифровизация здравоохранения РФ: миф или реальность? / Бацина Е.А., Попсуйко А.Н., Артамонова Г.В. // Врач и информационные технологии. – 2020. - №3. – С.73-80.
3. Кугач В.В. Информатизация медицины и фармации в американском и африканском регионах. // Вестник фармации. 2018; 2(80): 95–104.

Интернет-источники:

1. Онлайн курс на Stepik «Поколение Python»: курс для начинающих Тимура Гуева, режим доступа: <https://stepik.org/course/58852/info>.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ФГБОУ ВО Казанский ГМУ  
Минздрава России, профессор

\_\_\_\_\_ А.С. Созинов



*Иванов* \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа. Модуль 2. «Базы данных и основы языка SQL» дополни-  
тельной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-  
профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологиче-  
ского благополучия населения**

2024 г.

## 1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа практики (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» и направлена на формирование цифровой компетенции ID54 - Формирует простые SQL-запросы для выборки данных (базовый уровень), знаний: 31 Устройство и функционирование современных ИС, 35 Основы программирования, 36 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС, 39 Методы интерпретации и визуализации данных, 310 Основы современных систем управления базами данных, 311 Системы хранения и анализа баз данных, умений: У3 Кодировать на языках программирования, У4 Тестировать результаты собственной работы, У5 Оформлять результаты исследования для представления заказчику.

Освоение рабочей программы является инвариантным для всех обучающихся.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	<b>Тема 1. Основы реляционных баз данных</b> Лекция 1: Реляционные базы данных. SQL Введение, установка рабочего окружения. Типы баз данных, основы реляционных баз данных. СУБД PostgreSQL Практическое занятие 1: Самостоятельная работа: домашняя работа	2  2 3
2.	<b>Тема 2. Основы языка SQL</b> Лекция 2: Язык запросов SQL. Операции над таблицами, проектирование базы данных. Нормальные формы Лекция 3: Операции над данными (CRUD) Лекция 4: Специальные операции над данными Операции объединения таблиц (LEFT INNER RIGHT FULL CROSS JOIN). Сложные запросы, многотабличные запросы, вложенные запросы и UNION. Многотабличные запросы с JOIN. Агрегация данных. Сортировка данных. Группировка данных. Подзапросы и временные таблицы, представления Лекция 5: Хранимые функции и процедуры. Триггеры. Лекция 6: Оптимизация запросов. Лекция 7: OLTP и OLAP. Практическое занятие 2: Язык запросов SQL. Практическое занятие 3: Операции над данными Практическое занятие 4: Специальные операции над данными Практическое занятие 5: Хранимые функции и процедуры. Триггеры. Практическое занятие 6: Оптимизация запросов. Практическое занятие 7: Основы OLTP и OLAP. Самостоятельная работа: домашняя работа	2  2 2  2 2 2 2 2 2 2 2 20
	Промежуточная аттестация в формате тестирования	3

### 3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/ п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоя- тельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1 Основы реляционных баз данных	2	2	3
2.	Тема 2 Основы языка SQL	12	12	20
	Промежуточная аттестация	3		
	Итого	54		

### 4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Формы и методы текущего контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

#### 4.1. Примеры оценочных средств

Текущий контроль. Перечень примерных домашних заданий

Кейс №1

Задания:

1. Напишите запрос, который выводит максимальный балл учеников по школам, по каждому предмету по каждой школе и промежуточные итоги.

2. Напишите запрос, который выводит минимальный балл учеников по школам и по предметам, и промежуточные итоги.

3. Напишите запрос, который выводит средний балл учеников по школам и по предметам.

4. Напишите запрос, который выводит количество учеников по каждой школе по предметам и промежуточные итоги. NULL значения заменить на соответствующий текст.

5. Напишите запрос, который выводит суммарный балл учеников по школам и по предметам, и промежуточные итоги. В итоговых строках NULL значения заменить на соответствующий текст в зависимости от группировки.

### 5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

Кейс № 1.

1. Напишите запрос, который выводит максимальный балл учеников по школам

и по предметам. В итоговых строках NULL значения заменить на соответствующий текст в зависимости от уровней группировки.

2. Напишите запрос, который выводит средний балл учеников по школам в столбцы.

3. Напишите запрос, который выводит средний балл учеников по школам в столбцы и по предметам в строки.

4. Напишите запрос, который выводит названия предметов, фамилии учеников и школы в один столбец.

### ***6. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Якупов Азат Шавкатович, старший преподаватель кафедры программной инженерии, Казанский федеральный университет (лекции), промежуточная аттестация;

Хайруллин Альфред Фаридович, старший преподаватель кафедры теоретической кибернетики, Казанский федеральный университет (практические занятия(практика, самостоятельная работа), промежуточная аттестация;

Марапов Дамир Ильдарович, к.м.н., генеральный директор ООО «Статтех» - (практика, самостоятельная работа), промежуточная аттестация.

### ***7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы***

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
4. АИС «Социально-гигиенический мониторинг» (НПО «Кристалл», владелец лицензии - Казанский ГМУ, источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
5. Тестовый набор данных по инфекционной заболеваемости и пищевым отравлениям, выгруженных из системы САПОД (источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
6. Тестовый набор данных, выгруженных из базы данных ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан».

### ***8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы***

Основная литература:

1. Агальцов. В. П. Базы данных: в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105263-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/929256>.

2. Лазицкас Е.А., Базы данных и системы управления базами данных: учебное пособие / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумённикова, П.Г. Гилевский - Минск : РИПО, 2018. - 268 с. - ISBN 978-985-503-771-3.

Дополнительная литература:

1. Вершинин В.В. Оценка баз данных в медицине / Вершинин В.В., Соловьёва С.Н. // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-1. - С. 17-18
2. Пирогов, В. Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учебное пособие. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. — 528 с. ил. — (Учебная литература для вузов). — ISBN - Текст электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/350672>
3. Морозова Ю. А. Цифровая трансформация российского здравоохранения как фактор развития отрасли // Интеллект. Инновации. Инвестиции. -2020. - №2.
4. Бацина Е. А. Цифровизация здравоохранения РФ: миф или реальность? / Бацина Е.А., Попсуйко А.Н., Артамонова Г.В. // Врач и информационные технологии. – 2020. - №3. – С.73-80.
5. Кугач В.В. Информатизация медицины и фармации в американском и африканском регионах. // Вестник фармации. 2018; 2(80): 95–104.

Интернет-источники:

1. Онлайн курс на Stepik «Интерактивный тренажер по SQL», режим доступа: <https://stepik.org/course/63054>

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ФГБОУ ВО Казанский ГМУ  
Минздрава России, профессор  
\_\_\_\_\_ А.С. Созинов



\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа. Модуль 3. «Основы программирования в среде R» дополни-  
тельной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-  
профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологиче-  
ского благополучия населения**

2024 г.

## 1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля 3 «Основы программирования в среде R» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» и направлена на формирование цифровой компетенции ID28 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов (базовый уровень), знаний: У1 Устройство и функционирование современных ИС, У2 Основы программирования, У3 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС, У4 Статистические методы: параметрические, непараметрические, У5 Статистический анализ: корреляционный и регрессионный анализ, У6 Методы интерпретации и визуализации данных, умений: У3 Кодировать на языках программирования, У4 Тестировать результаты собственной работы, У5 Оформлять результаты исследования для представления заказчику.

Освоение рабочей программы является инвариантным для всех обучающихся.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	<b>Тема 1. Особенности медико-биологических данных. Методы статистического анализа</b> Лекция 1: Особенности медико-биологических данных. Способы получения. Структура Лекция 2: Описательная статистика. Лекция 3. Основы регрессионного анализа. Лекция 4. Основы машинного обучения. Семинарское занятие 1: Особенности медико-биологических данных. Методы статистического анализа Самостоятельная работа: Выполнение домашних заданий к практическим занятиям.	1 1 1 1 2 3
2	<b>Тема 2. Введение в R</b> Лекция 5: Основные компоненты статистической среды R: история возникновения, обзор и особенности R, R-сообщество, RStudio, объекты, пакеты, функции. Лекция 6: Описание языка R: типы данных, факторы, векторы, массивы, датафреймы, матрицы, представление дат и времени, организация вычислений (функции, ветвления, циклы) Практическое занятие 2: Вводное занятие: начало работы с R – установка и настройка R и RStudio, начальное знакомство с рабочей консолью, интерфейс RStudio. Структура программы и базовый синтаксис R. Получение справочной информации. Веб-сайты для R <a href="http://www.r-project.org">http:// www.r-project.org</a> и RStudio <a href="http://rstudio.org">http:// rstudio.org</a> . Практическое занятие 3: Работа со встроенными датасетами R: импорт данных в R, установка и использование пакетов, знакомство с основными типами данных (числовой, целочисленный, логический, символьный, дата и время; факторы, векторы, массивы, датафреймы, матрицы). Преобразования	1 1 2 2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	данных. Практическое занятие 4: визуализация в R – базовая графика в R, пакеты ggplot2 для продвинутой визуализации, Shiny для интерактивных дашбордов. Практическое занятие 5: Обработка и очистка данных – предварительная обработка данных, преобразование данных. Практическое занятие 6: Функции – встроенные и пользовательские функции, функциональное программирование. Самостоятельная работа: Выполнение домашних заданий к практическим занятиям в среде R с использованием встроенных датасетов.	2 2 2 15
3	<b>Тема 3. Анализ медико-биологических данных в R</b> Практическое занятие 7: Описательная статистика в R – параметрические и непараметрические оценки данных. Практическое занятие 8: Регрессионный анализ в R – линейная и логистическая регрессия, пропорциональные модели Кокса. Практическое занятие 9: Введение в машинное обучение в R. Самостоятельная работа: Выполнение домашних заданий к практическим занятиям в среде R с использованием встроенных датасетов.	2 2 2 12
	Промежуточная аттестация в формате: тестирование и выполнение практического задания в среде R с использованием тестового датасета	4

### 3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1 - Особенности медико-биологических данных. Методы статистического анализа	4	2	6
2.	Тема 2 – Введение в R	2	10	15
3.	Тема 3 – Анализ медико-биологических данных в R		6	12
	Промежуточная аттестация	4		
	Итого	58		

### 4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования и выполнения практического задания в среде R с использованием тестового датасета. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы,

предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

#### **4.1. Примеры оценочных средств**

Примеры тестовых заданий:

1. Какую команду нужно использовать, чтобы в результате получить количество девочек по годам? (a) `present$boys` (b) `present$girls` (c) `girls` (d) `present[girls]` (e) `$girls`
2. Сколько переменных в этом фрейме (применена команда `name(present)`)? (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 63 (e) 2 002

Пример практического задания:

Существует ли наметившаяся тенденция в количестве девочек, рожденных за эти годы? Как бы вы ее описали? Используйте встроенный датасет `present`.

#### **5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей**

Пример задания на самостоятельную работу: Напишите код для вывода в отчетный файл параметров описательной статистики датафрейма `present`.

Пример задания на практическую работу: Напишите код для вывода в отчетный файл результатов регрессионного анализа по переменным `year` и `girls` датафрейма `present`.

№ п/п	Задание	Критерии оценки
1.	Напишите код для вывода в отчетный файл параметров описательной статистики датафрейма <code>present</code>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Соответствует требованиям задания;</li><li>2. В ходе работы программы не возникает ошибок в процессе выполнения;</li><li>3. Программа в результате своей работы возвращает корректный результат, требуемый по условиям задания.</li></ol>
2.	Напишите код для вывода в отчетный файл результатов регрессионного анализа по переменным <code>year</code> и <code>girls</code> датафрейма <code>present</code> .	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Соответствует требованиям задания;</li><li>2. В ходе работы программы не возникает ошибок в процессе выполнения;</li><li>3. Программа в результате своей работы возвращает корректный результат, требуемый по условиям задания.</li></ol>

#### **6. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна, д.м.н., проф., заведующий кафедрой гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ – Тема 1 - Особенности медико-биологических данных. Методы статистического анализа (лекции, семинарское занятие); промежуточная аттестация;

Марапов Дамир Ильдарович, к.м.н., генеральный директор ООО «Статтех» - Тема 1 - Особенности медико-биологических данных. Методы статистического ана-

лиза (лекции, семинарское занятие, самостоятельная работа), промежуточная аттестация;

Шайхутдинова Асия Равилевна, к.б.н., доцент кафедры медицинской и биологической физики им. Е.Е.Никольского ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ - Тема 2 – Введение в R (лекции, практика, самостоятельная работа), Тема 3 – Анализ медико-биологических данных в R (лекции, практика, самостоятельная работа), промежуточная аттестация;

Габидинова Гульназ Фаезовна, ассистент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ - Тема 2 – Введение в R (практика, самостоятельная работа), Тема 3 – Анализ медико-биологических данных в R (практика, самостоятельная работа).

### **7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
4. АИС «Социально-гигиенический мониторинг» (НПО «Криста», владелец лицензии - Казанский ГМУ, источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
5. Тестовый набор данных по инфекционной заболеваемости и пищевым отравлениям, выгруженных из системы САПОД (источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
6. Тестовый набор данных, выгруженных из базы данных ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан».

### **8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы**

Основная литература:

1. Золотарюк А.В. Язык и среда программирования R. Учебное пособие. Инфра-М: 2023. – 162 с.

Дополнительная литература:

1. Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. М32 Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМКПресс, 2015. – 496 с.: цв. ил.
2. Норман М. Искусство программирования на R. Погружение в большие данные. Питер: 2019. – 416 с.

Интернет источники:

1. [http:// www.r-project.org](http://www.r-project.org)
2. [http:// rstudio.org](http://rstudio.org)
3. Онлайн курс на Stepik «Программирование от 0 к 1: Основы языка R», режим доступа: <https://stepik.org/course/179224/promo?search=4656549487>

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ФГБОУ ВО Казанский ГМУ  
Минздрава России, профессор  
Созинов



\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа. Модуль 4. «Анализ межведомственных баз данных в области санитарно-эпидемиологического благополучия» дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения»**

2024 г.

## 1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа Модуля 4 «Анализ межведомственных баз данных в области санитарно-эпидемиологического благополучия» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» и направлена на формирование цифровой компетенции ID28 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов (базовый уровень), ID54 - Формирует простые SQL-запросы для выборки данных (базовый уровень), знаний: 32 Предметная область автоматизации, 33 Источники информации, необходимые для профессиональной деятельности, 34 Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, умений: У1 Проводить аналитические работы под контролем более опытных специалистов, У2 Разрабатывать модели данных в предметной сфере, У6 Проводить анкетирование, У7 Проводить интервьюирование, У8 Собирать исходную документацию.

Освоение рабочей программы является инвариантным для всех обучающихся.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	<b>Тема 1. Социально-гигиенический мониторинг (СГМ)</b> Лекция 1: Социально-гигиенический мониторинг (СГМ). Краткое содержание: Цель, задачи. Нормативные документы в рамках СГМ. Виды анализируемой информации. Организация ведения СГМ. Информационные показатели ведения СГМ. Федеральный информационный фонд данных СГМ. Информационные ресурсы для сбора данных СГМ. Практическое занятие 1: Проведение социально-гигиенического мониторинга (СГМ). Краткое содержание: виды мониторинговых исследований. Анализ данных по качеству атмосферного воздуха, питьевой воды, воды источников водоснабжения, почвы, полученных в ходе СГМ. Анализ данных по состоянию здоровья населения.	1  2
2	<b>Тема 2. Базы данных различных ведомств для сбора сведений по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.</b> Лекция 2: Базы данных различных ведомств для сбора сведений по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения. Краткое содержание: организация взаимодействия с организациями - участниками СГМ и обмена информацией о состоянии среды обитания и здоровья населения. Межведомственные базы данных для сбора сведений по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения. Цель, задачи, функции, основные участники. Применение геоинформационных систем при формировании баз данных. Информационная безопасность при работе с базами данных. Лекция 3: Единая информационно-аналитическая система Роспотребнадзора (ЕИАС РПН). Краткое содержание: ЕИАС РПН. Цель, задачи, функции, основные участники. Основные модули, заполнение данных, сбор данных в рамках СГМ, ФИФ СГМ, формирование учетных и отчетных форм. Информационная безопасность при работе с ИС.	1  1  1

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	<p>Лекция 4: Автоматизированная информационная система «Социально-гигиенический мониторинг» (АИС СГМ). Краткое содержание: АИС СГМ. Цель, задачи, функции, участники. Основные модули, заполнение данных, сбор данных в рамках СГМ, ФИФ СГМ, формирование учетных и отчетных форм. Информационная безопасность при работе с ИС.</p> <p>Лекция 5: Информационные ресурсы Министерства здравоохранения Российской Федерации по профилактической медицине. Краткое содержание: Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Нормативная база. Подсистемы ЕГИСЗ. Задачи. Цифровой контур здравоохранения. Вертикально интегрированная медицинская информационная система (ВИМИС). Платформы ВИМИС. Региональные МИС. Информационная безопасность при работе с МИС.</p> <p>Практическое занятие 2: Организация сбора данных, полученных в ходе СГМ. Краткое содержание: перечень показателей для обмена ими между федеральными органами исполнительной власти, учреждениями и другими организациями, участвующими в проведении социально-гигиенического мониторинга.</p> <p>Практическое занятие 3: Работа в ЕИАС РПН. Краткое содержание: основные модули, формирование протоколов лабораторных исследований по атмосферному воздуху, воде, почве, продуктам питания, формирование учетных и отчетных форм. Заполнение данных в рамках СГМ. Заполнение данных по состоянию здоровья населения.</p> <p>Практическое занятие 4: Работа в АИС СГМ. Краткое содержание: основные модули, формирование протоколов лабораторных исследований по атмосферному воздуху, воде, почве, продуктам питания, формирование учетных и отчетных форм. Заполнение данных в рамках СГМ. Заполнение данных по состоянию здоровья населения.</p> <p>Практическое задание 5. Региональные медицинские информационные системы (МИС).</p> <p>Самостоятельная работа. Работа в ЕИАС РПН: Краткое содержание: работа в ЕИАС РПН: формирование протоколов лабораторных исследований по атмосферному воздуху, воде, почве, продуктам питания в рамках СГМ.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа в АИС СГМ: Краткое содержание: работа в АИС СГМ: формирование протоколов лабораторных исследований по атмосферному воздуху, воде, почве, продуктам питания в рамках СГМ.</p> <p>Самостоятельная работа. Описательная статистика данных, содержащихся в тестовой базе данных смертности и заболеваемости.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
3.	<p><b>Тема 3. Цифровые ресурсы при решении задач в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.</b></p> <p>Лекция 6: Цифровые ресурсы при решении задач в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Краткое содержание: Электронный документооборот. Реестры Роспотребнадзора, виды. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. Реестр свидетельств о государственной регистрации продукции (единая форма Таможенного союза. Официальные сайты различных служб и ведомств.</p> <p>Лекция 7: Федеральные проекты «Чистая вода», «Чистый воздух». Краткое содержание: Национальный проект «Экология». Федеральные проекты «Чистая</p>	<p>1</p> <p>1</p>

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	<p>вода», «Чистый воздух», основная цель, задачи, основные участники. Сроки реализации. Информационная система «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации».</p> <p>Практическое занятие 6: Использование цифровых ресурсов в практике специалиста ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии и Роспотребнадзора. Краткое содержание: работа с реестрами Роспотребнадзора: поиск ранее выданных санитарно-эпидемиологических заключений на проектную документацию, о соответствии/несоответствии видов деятельности, о продукции, прошедшей санитарно-эпидемиологическую экспертизу и др. Работа в Федеральном регистре потенциально опасных химических и биологических веществ: поиск информации, касающейся опасности химических и биологических веществ. Оформление экспертного заключения на вид деятельности, пример использования официальных сайтов различных служб и ведомств.</p> <p>Практическое занятие 7: Работа в информационной системе «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации». Краткое содержание: структура информационной системы «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации». варианты доступа, заполнение данных, интеграция данных из ЕИАС РПН.</p> <p>Самостоятельная работа. Использование цифровых ресурсов в практике специалиста ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии и Роспотребнадзора: Краткое содержание: работа в Федеральном регистре потенциально опасных химических и биологических веществ: поиск информации, касающейся опасности химических и биологических веществ, в том числе токсическом действии на здоровье человека, по конкретным наименованиям химических веществ (не менее 7), оформление в виде таблицы.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа в информационной системе «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации»: Краткое содержание: анализ данных по качеству питьевой воды, воды источников по не менее 5-ти точкам по РФ с использованием информационной системы «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации».</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
4.	<p><b>Тема 4. Информационные системы по регистрации инфекционных заболеваний. Система автоматизации предоставления оперативных данных (САПОД).</b></p> <p>Лекция 8: Система автоматизации предоставления оперативных данных (САПОД). Краткое содержание: цель, задачи, функции, организации-участники. Организация обмена данными.</p> <p>Лекция 9: Эпидемиологический анализ. Краткое содержание: приемы и методов, используемые для изучения причин и условий возникновения, течения и прекращения эпидемического процесса. Оперативный эпидемиологический анализ. Цифровые ресурсы, используемые при проведении эпидемиологического анализа.</p> <p>Практическое занятие 8: Работа в системе автоматизации предоставления оперативных данных (САПОД). Краткое содержание: организация обмена данными в САПОД. Руководство пользователя.</p> <p>Практическое занятие 9: Оперативный эпидемиологический анализ. Краткое содержание: работа в системе автоматизации предоставления оперативных данных (САПОД); ознакомление с алгоритмом работы в базе данных Центра</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	профилактики и борьбы со СПИД – AIDSNE. Самостоятельная работа. Работа в САПОД. Краткое содержание: работа оператора ФБУЗ в системе САПОД, работа операторов медицинских и других учреждений.	2
	Самостоятельная работа. Эпидемиологическое обследование очагов. Краткое содержание: работа с онлайн-калькуляторами для расчета статистических критериев <a href="https://medstatistic.ru">https://medstatistic.ru</a> ; формирование навыков поиска информации (нормативных документов) на онлайн-платформе нормативных документов <a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a> ; освоение ГИС-технологий географического распространения природно-очаговых инфекций (работа на платформе «Эпидемиологический атлас ПФО» <a href="http://epidatlas.niiem.ru/index.html">http://epidatlas.niiem.ru/index.html</a> ).	2
	Промежуточная аттестация в формате тестирования	4

### 3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Социально-гигиенический мониторинг (СГМ).	1	2	0
2.	Тема 2. Базы данных различных ведомств для сбора сведений по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.	4	10	4
3.	Тема 3. Цифровые ресурсы при решении задач в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.	2	4	4
4.	Тема 4. Информационные системы по регистрации инфекционных заболеваний. Система автоматизации предоставления оперативных данных (САПОД).	2	3	4
	Промежуточная аттестация			4
	Итого	<b>44</b>		

### 4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования и выполнения практического задания в среде R с использованием реальных баз данных. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы,

предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

#### **4.1. Примеры оценочных средств**

Примеры тестовых заданий:

1. Социально-гигиенический мониторинг это:
  - 1) Система наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека
  - 2) **Государственная система наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием на него факторов среды обитания человека для принятия мер по устранению вредного воздействия на население факторов среды обитания человека**
  - 3) Система организационных, социальных, медицинских, санитарно-эпидемиологических, научно-технических мероприятий, направленных на организацию наблюдения за состоянием санитарно-эпидемиологического благополучия населения
  - 4) Система анализа медико-демографических показателей
2. По влиянию на состояние здоровья населения наибольший удельный вес занимает:
  - 1) Качество медико-социальной помощи
  - 2) **Социально-экономические условия и образ жизни**
  - 3) Наследственность
  - 4) Состояние окружающей природной среды
3. Факторы среды обитания это:
  - 1) **Биологические, химические, физические, социальные и иные факторы среды обитания, которые оказывают или могут оказывать воздействие на человека и (или) на состояние здоровья будущих поколений**
  - 2) Факторы окружающей среды, способствующие развитию различного рода патологических состояний или заболеваний у определенной группы населения
  - 3) Комплекс социальных, биологических, генетических и медицинских показателей, определяющих состояние заболеваемости и здоровья населения
  - 4) Совокупность условий, формирующих климатические особенности местности
4. Гигиенический норматив это:
  - 1) **Установленное исследованиями допустимое максимальное или минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека**
  - 2) Количественный показатель содержания веществ в объектах окружающей среды
  - 3) Качественный показатель содержания веществ в объектах окружающей среды
  - 4) Установленное максимальное или минимальное количественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека
5. Среда обитания это:
  - 1) Факторы окружающей среды, влияющие на условия жизнедеятельности человека

- 2) **Совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека**
  - 3) Природные условия, оказывающие или способные оказать влияние на состояние здоровья населения
  - 4) Социально-экономические условия, оказывающие или способные оказать влияние на состояние здоровья населения
6. ФИФ СГМ это:
- 1) Федеральный центр Роспотребнадзора
  - 2) **Федеральная база данных о состоянии среды обитания человека и здоровья населения**
  - 3) Федеральная информационная служба Роспотребнадзора
  - 4) База данных СГМ, сформированная только на региональном уровне
7. Формирование базы данных СГМ осуществляется на:
- 1) Исключительно на федеральном уровне
  - 2) Исключительно на региональном уровне
  - 3) Исключительно на муниципальном уровне
  - 4) **Муниципальном, региональном и федеральном уровнях**

## **5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей**

Оценочные материалы для практического задания

Условие:

Таблица 1. Данные по качеству атмосферного воздуха в мониторинговых точках г. Казани

№ точки	Точка отбора	Дата поступления пробы в учреждение	Дата документа	Документ-основание, номер и дата документа-основания	Заказчик	Компонент среды обитания	Место отбора	Район	Цель отбора
1	г. Казань, ул. Татарстан, 72 (мониторинговая точка исследования атмосферного воздуха)	25.10.2022	27.10.2022 2	Предписание №1 от 20.10.2022	УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН (ТАТАРСТАН)	Маршрутные и подфакельные исследования	Эксплуатируемые общественные здания	Вахитовский	СГМ
2	г. Казань, Сибирский тракт, 4 (мониторинговая точка исследования атмосферного воздуха)	25.10.2022 2	27.10.2022 2	Предписание №1 от 20.10.2022	УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН (ТАТАРСТАН)	Маршрутные и подфакельные исследования	Автомобильные магистрали, улицы с интенсивным движением	Советский	СГМ

Таблица 2. Результаты исследования

№ точки	Вид пробы	Показатель	Тип показателя	Метод исследования	Показания сухого термометра	Относительная влажность	Атмосферное давление	Направление ветра	Значение	Погрешность неопределённость измерения	Результат, текст
1	Максимально-разовая	Азота диоксид	Пары и газы	Экспресс-методы	15	55	761	СВ	0,13	0,03	0,13±0,03
1	Максимально-разовая	Взвешенные частицы PM10	Пары и аэрозоли	Нефелометрический	15	55	761	СВ	0,175	0,02	0,175±0,02
2	Максимально-разовая	Азота диоксид	Пары и газы	Экспресс-методы	15	55	761	СВ	0,1	0,03	0,1±0,03
2	Максимально-разовая	Взвешенные частицы PM10	Пары и аэрозоли	Нефелометрический	15	55	761	СВ	0,103	0,02	0,103±0,02

Задания:

- Сформировать в АИС «СГМ» протокол исследования качества атмосферного воздуха в мониторинговых точках №1 и №2 с заполнением указанных полей (таблица 1);
- Заполнить результаты исследования с заполнением указанных полей (таблица 2);
- Выгрузить отчет «Анализ результатов исследованных проб воздуха» за 2022 г.

## ***6. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна, д.м.н., проф., заведующий кафедрой гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ - Тема 2 (лекции), Тема 3 (лекции), промежуточная аттестация;

Залялов Рамиль Равилевич, к.м.н., заместитель директора Республиканского медико-информационного центра Министерства здравоохранения Республики Татарстан, доцент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ – Тема 2 (лекции, практические занятия, самостоятельная работа);

Альмухаметов Артур Амирович руководитель проектов ЗАО «Витакор», ассистент кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ – Тема 2 (практические занятия, самостоятельная работа);

Титова Альфия Абдулловна, к.м.н., начальник отдела социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РТ – Тема 1 (лекция, практическое занятие), Тема 2 (лекция, практические занятия, самостоятельная работа);

Тимербулатова Гюзель Абдулхалимовна, к.м.н., врач по общей гигиене ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», доцент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ – Тема 2 (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), Тема 3 (лекции, практические занятия, самостоятельная работа);

Локоткова Алла Ильинична, к.м.н., доцент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ – Тема 4 (лекции, практические занятия самостоятельная работа);

Абляева Анастасия Валерьевна, старший преподаватель кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ – Тема 3 (практические занятия, самостоятельная работа).

## ***7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы***

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
4. АИС «Социально-гигиенический мониторинг» (НПО «Кристалл», владелец лицензии - Казанский ГМУ, источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
5. Тестовый набор данных по инфекционной заболеваемости и пищевым отравлениям, выгруженных из системы САПОД (источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
6. Тестовый набор данных, выгруженных из базы данных ЕАИС «Электронное

здравоохранение Республики Татарстан».

## **8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы**

Основная литература:

1. Мельниченко, П. И. Социально-гигиенический мониторинг / П. И. Мельниченко, В. И. Попов, Ю. И. Стёпкин - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-4150-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441503.html>

Дополнительная литература:

1. Актуализация ОПОП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, направленная на формирование у обучающихся профессиональных компетенций по применению цифровых технологий в приоритетных отраслях экономики : методические рекомендации / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации ; составители: Л. М. Фатхутдинова [и др.]. - Казань : Казанский ГМУ, 2023. - 143 с. : табл. - Б. ц. - Текст : электронный.
2. Фатхутдинова, Лилия Минвагизовна. Социально-гигиенический мониторинг : методическое руководство по дисциплине для студентов медико-профилактического факультета / Л. М. Фатхутдинова, Г. А. Тимербулатова ; Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кафедра гигиены, медицины труда. - Казань : Казанский ГМУ, 2023. - 28 с.»
3. Правовые основы технологий, применяемых при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора : учебное пособие / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кафедра гигиены, медицины труда ; составители: Фатхутдинова Л. М. [и др.]. - Казань : Казанский ГМУ, 2023. - 273 с.

Интернет источники:

1. Реестры Роспотребнадзора <http://fp.crc.ru>
2. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ <https://www.rpohv.ru/online/>
3. ИС «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации» <https://вход.питьеваявода.рус/public/auth-residence-map.xhtml>
4. ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, федеральный информационный фонд СГМ [https://fcgie.ru/fif\\_sgm.html](https://fcgie.ru/fif_sgm.html)
5. Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения <https://egis.zdrav.ru/>

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ФГБОУ ВО Казанский ГМУ  
Минздрава России, профессор  
А.С. Созинов



*sozinov* 2024 г.

**Рабочая программа практики дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения»**

2024 г.

### **1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа практики (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» и направлена на формирование цифровой компетенции ID28 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов (базовый уровень), ID54 - Формирует простые SQL-запросы для выборки данных (базовый уровень), знаний: 31 Устройство и функционирование современных ИС, 32 Предметная область автоматизации, 33 Источники информации, необходимые для профессиональной деятельности, 34 Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, 35 Основы программирования, 36 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС, 37 Статистические методы: параметрические, непараметрические, 38 Статистический анализ: корреляционный и регрессионный анализ, 39 Методы интерпретации и визуализации данных, 310 Основы современных систем управления базами данных, 311 Системы хранения и анализа баз данных, умений: У1 Проводить аналитические работы под контролем более опытных специалистов, У2 Разрабатывать модели данных в предметной сфере, У3 Кодировать на языках программирования, У4 Тестировать результаты собственной работы, У5 Оформлять результаты исследования для представления заказчику, У6 Проводить анкетирование, У7 Проводить интервьюирование, У8 Собирать исходную документацию.

Освоение рабочей программы является инвариантным для всех обучающихся.

### **2. Структура и краткое содержание рабочей программы**

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1 – Выполнение проекта с написанием программного кода	50
	Промежуточная аттестация в формате защиты проекта	

### **3. Учебно-тематический план рабочей программы**

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов			Практика
		аудиторных		самостоятельной работы	
		лекции, семинары	практические занятия		
1.	Тема 1 – Выполнение проекта с написанием программного кода				50
	Промежуточная аттестация				
	Итого		<b>50</b>		<b>50</b>

#### ***4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы***

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме выполнения проекта с использованием реального датасета. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

##### ***4.1. Примеры оценочных средств***

Примеры проектов:

1. Визуализация данных при помощи интерактивных дашбордов с применением R.
2. Анализ связи между показателями среды обитания и состояния здоровья с применением R.
3. Написание программы по анализу данных с применением Python.
1. Визуализация данных при помощи интерактивных дашбордов с применением SQL.
2. Написание кода с применением SQL для формирования запроса из базы данных.
3. Создание базы данных с применением SQL.

#### ***5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей***

Отчет должен быть оформлен по следующей структуре: титульный лист; содержание работы; основная часть с описанием проделанной работы; заключение; список использованных источников; приложения.

В отчете необходимо осветить перечень поставленных и решенных задач, использованные инструменты и технологии.

Критерии оценивания: Соответствует требованиям задания; В ходе работы программы не возникает ошибок в процессе выполнения; Программа в результате своей работы возвращает корректный результат, требуемый по условиям задания.

#### ***6. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Бахарева Ольга Владимировна, к.э.н, доц., заведующий кафедрой цифровых технологий в здравоохранении ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ,

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна, д.м.н., проф., заведующий кафедрой гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ,

Насрутдинов Марат Фаридович, к.ф.-м.-н., директор института математики и механики, Казанский федеральный университет,

Максумов Марат Рафисович, старший инженер по автоматизации процесса разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения, Группа компаний «ICL»,

Марапов Дамир Ильдарович, к.м.н., генеральный директор ООО «Статтех»,

Залялов Рамиль Равилевич, к.м.н., заместитель директора Республиканского медико-информационного центра Министерства здравоохранения Республики Татарстан,

Альмухаметов Артур Амирович руководитель проектов ЗАО «Витакор»,

Титова Альфия Абдулловна, к.м.н., начальник отдела социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РТ,

Тимербулатова Гюзель Абдулхалимовна, к.м.н., врач по общей гигиене ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан».

### **7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);
3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
4. АИС «Социально-гигиенический мониторинг» (НПО «Криста», владелец лицензии - Казанский ГМУ, источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
5. САПОД (источник данных – Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан).
6. ЕАИС «Электронное здравоохранение Республики Татарстан».

### **8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы**

Основная литература:

1. Лучано Рамальо - Python. К вершинам мастерства - Издательство "ДМК Пресс" - 2016 - ISBN: 978-5-97060-384-0 - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/93273>
2. Агальцов. В. П. Базы данных: в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105263-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/929256>.
3. Лазицкас Е.А., Базы данных и системы управления базами данных: учебное пособие / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумённикова, П.Г. Гилевский - Минск : РИПО, 2018. - 268 с. - ISBN 978-985-503-771-3.
4. Золотарюк А.В. Язык и среда программирования R. Учебное пособие. Инфра-М: 2023. – 162 с.
5. Мельниченко, П. И. Социально-гигиенический мониторинг / П. И. Мельниченко, В. И. Попов, Ю. И. Стёпкин - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 144 с. -

ISBN 978-5-9704-4150-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441503.html>

Дополнительная литература:

1. Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. М32 Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМКПресс, 2015. – 496 с.: цв. ил.
2. Норман М. Искусство программирования на R. Погружение в большие данные. Питер: 2019. – 416 с.
3. Актуализация ОПОП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, направленная на формирование у обучающихся профессиональных компетенций по применению цифровых технологий в приоритетных отраслях экономики : методические рекомендации / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации ; составители: Л. М. Фатхутдинова [и др.]. - Казань : Казанский ГМУ, 2023. - 143 с. : табл. - Б. ц. - Текст : электронный.
4. Фатхутдинова, Лилия Минвагизовна. Социально-гигиенический мониторинг : методическое руководство по дисциплине для студентов медико-профилактического факультета / Л. М. Фатхутдинова, Г. А. Тимербулатова ; Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кафедра гигиены, медицины труда. - Казань : Казанский ГМУ, 2023. - 28 с.»
5. Правовые основы технологий, применяемых при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора : учебное пособие / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кафедра гигиены, медицины труда ; составители: Фатхутдинова Л. М. [и др.]. - Казань : Казанский ГМУ, 2023. - 273 с.

Интернет-источники:

1. <http://www.r-project.org>
2. <http://rstudio.org>
3. <https://stepik.org/course/179224/promo?search=4656549487>
4. АИС СГМ (ООО «Криста»)
5. Официальный сайт ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» МЗ РФ <https://mednet.ru/>
6. Официальный сайт ГАУЗ «Республиканский медицинский информационно-аналитический центр» МЗ РТ <https://rmiac.tatarstan.ru/>
7. Официальный сайт ЗАО «Витакор» <https://vitacore.ru/>
8. Реестры Роспотребнадзора <http://fp.crc.ru>
9. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ <https://www.rpohv.ru/online/>
10. ИС «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации» <https://вход.питьеваявода.рус/public/auth-residence-map.xhtml>
11. ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, федеральный информационный фонд СГМ [https://fcgie.ru/fif\\_sgm.html](https://fcgie.ru/fif_sgm.html)
12. Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения <https://egis.rosminzdrav.ru/>

## VI. Итоговая аттестация по Программе

После завершения обучения по Программе и прохождения итоговой оценки сформированности цифровых компетенций обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится с участием представителей профильных промышленных партнёров в форме демонстрационного экзамена и предусматривает выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и/или процесса выполнения – проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнёров и профессиональных сообществ. Демонстрационный экзамен должен предусматривать выполнение (демонстрацию) обучающимся деятельности, завершающейся получением результата (продукта или его элемента), значимого при выполнении трудовой функции или трудовых действий.

Для обеспечения организации и проведения итоговой аттестации разрабатывается положение об итоговой аттестации, регулирующее требования к выполнению, оформлению и оцениванию работ, заданий, условия проведения итоговой аттестации, требования к составу аттестационной комиссии. Состав комиссии, перечень тем итоговых аттестационных работ, портфолио, практических заданий и требований к выполнению разрабатывается и актуализируется при участии промышленных партнёров.

### *Примеры тем и заданий для демонстрационного экзамена*

Примеры тем для компетенции ID28:

4. Визуализация данных при помощи интерактивных дашбордов с применением R.
5. Анализ связи между показателями среды обитания и состояния здоровья с применением R.
6. Написание программы по анализу данных с применением Python.

Примеры тем для компетенции ID54:

4. Визуализация данных при помощи интерактивных дашбордов с применением SQL.
5. Написание кода с применением SQL для формирования запроса из базы данных.
6. Создание базы данных с применением SQL.

Примеры заданий для оценки компетенций ID28 и ID54:

№ п/п	Задание	Критерии оценки
1.	Напишите код для создания интерактивного дашборда для данных по загрязнению атмосферного воздуха г. Казани с 2021 по 2023 гг.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствует требованиям задания;</li> <li>2. В ходе работы программы не возникает ошибок в процессе выполнения;</li> <li>3. Программа в результате своей работы возвращает корректный результат, требуемый по условиям задания.</li> </ol>
2.	Создайте базу данных на основе данных по смертности населения и качеству питьевой воды г. Казани с 2021 по 2023 гг.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствует требованиям задания;</li> <li>2. В ходе работы программы не возникает ошибок в процессе выполнения;</li> <li>3. Программа в результате своей работы возвращает корректный результат, требуемый по условиям задания.</li> </ol>

## **VII. Завершение обучения по Программе**

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы 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).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.