
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Цифровые технологии в фармакологии»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: III в биотехе

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	7
4. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровые технологии в фармакологии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Цифровые технологии в фармакологии» позволяет будущим фармакологам и фармацевтам эффективно работать в условиях цифровой трансформации здравоохранения, интегрируя ИТ-решения в научные исследования, клиническую практику и фармацевтический бизнес.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе и входит в Блок Факультативные дисциплины.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов комплексного понимания роли цифровых технологий в современной фармакологии и развитие навыков применения цифровых инструментов для анализа, разработки и мониторинга лекарственных средств.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить ключевые направления цифровизации в фармакологии — от дизайна молекул до постмаркетингового наблюдения;
- освоить принципы работы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в лекарственном дизайне;
- научиться использовать биоинформатические платформы и базы данных для поиска и анализа фармацевтической информации;
- овладеть навыками анализа данных реальной клинической практики и цифрового мониторинга пациентов;
- развить способность оценивать этические, правовые и регуляторные аспекты внедрения цифровых решений в фармацевтику.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные направления применения цифровых технологий в фармакологии (компьютерное моделирование лекарств, анализ клинических данных, цифровые клинические испытания, телемедицина, фармакогеномика);
- принципы работы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в разработке лекарственных средств;
- современные биоинформатические платформы и базы данных;
- технологии цифрового мониторинга пациентов (носимые устройства, мобильные приложения, электронные медицинские карты);
- этические, правовые и регуляторные аспекты использования цифровых решений в фармакологии.

уметь:

- использовать базовые инструменты биоинформатики для анализа структуры и свойств молекул;
- интерпретировать данные, полученные с помощью цифровых технологий, в контексте фармакокинетики и фармакодинамики;
- применять цифровые платформы для поиска и анализа информации о лекарственных веществах;
- оценивать эффективность и безопасность препаратов с использованием данных реальной клинической практики;
- участвовать в проектировании цифровых решений для фармацевтических исследований и клинических испытаний.

владеть:

- навыками работы с программным обеспечением для молекулярного моделирования;
- базовыми приёмами анализа больших данных в фармакологии с использованием Python или R;
- навыками критического анализа цифровых решений в фармацевтической отрасли;
- умением представлять и визуализировать фармацевтические данные с помощью цифровых инструментов;
- навыками междисциплинарной коммуникации при взаимодействии с ИТ-специалистами, биоинформатиками и клиницистами.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1.	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
		УК-6.2.	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
		УК-6.3.	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-2.	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.1.	Знает основные математические модели и методы, используемые в области биологии, медицины, биотехнологий, включая статистическое моделирование, дифференциальные уравнения и численные методы, а также современные подходы к исследованию и анализу данных
		ОПК-2.2.	Умеет разрабатывать и адаптировать математические модели для решения конкретных проблем в области биологии, медицины, биотехнологий, проводить их анализ и верификацию, а также интерпретировать полученные результаты в контексте научных исследований

		ОПК-2.3.	Имеет практический опыт создания и исследования математических моделей в рамках научных проектов или исследований, включая участие в публикациях, конференциях или коллаборациях, где были разработаны и апробированы новые концепции и методы
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		ПК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Введение в цифровые технологии в фармакологии	5	5		14	Домашнее задание
2	Информационные и вычислительные технологии в разработке лекарств	5	5		14	Домашнее задание
3	Цифровые решения в клинической фармакологии и этические аспект	5	5		14	Домашнее задание
	Зачет			4		Проект
Итого:		15	15	4	42	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в цифровые технологии в фармакологии	Роль цифровизации в современной фармацевтической науке и практике Основные направления применения цифровых методов: от поиска лекарств до контроля за их безопасностью после выхода на рынок Электронные клинические исследования: особенности, преимущества и ограничения Электронные медицинские документы и системы наблюдения за лекарствами: обзор программных средств и общепринятых норм
2	Информационные и вычислительные технологии в разработке лекарств	Моделирование лекарственных веществ на компьютере: расчёты и виртуальный отбор соединений Научные хранилища данных о веществах: поиск и анализ сведений о лекарствах и их свойствах Использование систем искусственного интеллекта и алгоритмов для прогнозирования действия препаратов и проектирования новых соединений Программы для расчёта пространственного строения молекул и взаимодействия с мишенями — практическое применение
3	Цифровые решения в клинической	Носимые приборы и мобильные приложения для контроля за лечением и соблюдением режима приёма препаратов

	фармакологии и этические аспект	Анализ сведений из реальной медицинской практики и его значение для оценки действия и безопасности лекарств Дистанционное медицинское сопровождение и цифровые методы терапевтического воздействия — роль в поддержке фармацевтической помощи Этические, правовые и нормативные аспекты: защита личной информации, соблюдение правил хранения и обработки данных
--	------------------------------------	---

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Основы фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств : учебное пособие / Е. В. Бибарцева, О. А. Наumenко, Е. С. Барышева [и др.]. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2021. - 94 с. - ISBN 978-5-7410-2539-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2164192>.

2. Основы фармакологии и токсикологии для биологов. Учебное пособие : учебное пособие / А. А. Каменский, Н. Г. Левицкая, Н. Ю. Глазова, Е. А. Сеенцова [и др.]. - Москва : КМК, 2022. - 163 с. - ISBN 978-5-907533-29-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135896>.

Дополнительная литература:

1. Чабанова, В. С. Фармакология : учебное пособие / В. С. Чабанова. – 4-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2023. - 449 с. – ISBN 978-985-06-3485-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2219475>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		

Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Цифровые технологии в фармакологии» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, проект, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, Электронный документ

практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Цифровые технологии в фармакологии»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не
2	Не сдан	Не зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
1	Не сдан	Не зачтено	может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

Дисциплина (модуль) «Цифровые технологии в фармакологии» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашнее задание	40%	3	Набор задач по темам недели
Зачет	60%	1	Проект –исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Цифровые технологии в фармакологии»: $\langle 0,3 \times \text{Домашнее задание} + 0,7 \times \text{Зачет} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Анализ цифровых технологий в фармацевтических исследованиях:

1. Выберите одно направление цифровизации в фармакологии (например, электронные клинические испытания, дистанционный контроль за терапией, системы фармаконадзора).
2. Опишите его основные особенности, цели и преимущества по сравнению с традиционными методами.
3. Приведите пример реального применения этой технологии в научной или практической деятельности.
4. Выделите возможные ограничения: технические, этические или организационные.
5. Подготовьте краткий аналитический отчёт (1–2 страницы) с выводами о перспективах внедрения выбранного направления.

Домашнее задание 2. Моделирование лекарственного вещества и анализ его свойств:

1. Выберите одно из известных лекарственных соединений (например, ацетилсалициловая кислота, метформин).
2. Найдите его структурную формулу и физико-химические свойства в научных хранилищах данных (например, PubChem, DrugBank).
3. С помощью программного обеспечения (или описательно) проанализируйте, как строение молекулы влияет на её растворимость, проницаемость и взаимодействие с биологической мишенью.
4. Оцените возможность модификации структуры для улучшения фармакологических свойств.

5. Оформите результаты в виде таблицы и краткого пояснения (до 2 страниц), включив выводы о применимости компьютерного моделирования.

Домашнее задание 3. Оценка этических и правовых аспектов цифрового мониторинга пациентов:

1. Выберите цифровой инструмент для контроля за лечением (например, носимое устройство, мобильное приложение, электронная карта).
2. Опишите, какие данные о пациенте оно собирает и как они используются в фармацевтической практике.
3. Проанализируйте возможные риски нарушения конфиденциальности и личных прав пациента.
4. Сравните требования к защите данных в разных странах (на примере одной из нормативных систем: например, правила хранения медицинских данных в РФ или международные стандарты).
5. Подготовьте рекомендации по этичному и безопасному использованию выбранного инструмента в фармацевтических исследованиях.

Примерное описание проекта

Проект «ФармаДанные: визуализация действия препарата в организме»

Описание задания: студент разрабатывает интерактивную визуализацию фармакокинетики лекарственного препарата в организме человека с использованием цифровых технологий. Проект реализуется в одной из сред (например: TouchDesigner, Python + Matplotlib/Plotly, Notch, Unity, или в виде веб-приложения) и должен объединять минимум два продвинутых элемента:

- моделирование процессов ADME (абсорбция, распределение, метаболизм, выведение) в виде анимированной схемы или 3D-визуализации;
- интерактивный контроль параметров (возраст, вес, почечная функция, доза) с отображением их влияния на концентрацию препарата в крови;
- визуализация данных реальных клинических исследований или симуляций (графики, тепловые карты, временные ряды).

Проект должен иметь завершённую форму, понятную структуру и сопровождаться концептуальным пояснением — как визуализация помогает понять действие препарата. Обязательна демонстрация работоспособной версии: видео, интерактивный прототип или анимированная презентация с пояснениями.

Критерии оценивания проекта:

- научная точность и корректность модели: данные и процессы отражают реальные фармакокинетические закономерности;
- художественная и визуальная выразительность: визуальный ряд понятен, логичен, эстетически целостен;
- интеграция компонентов: логичное сочетание анимации, интерактивности, графиков и медицинских данных;
- работоспособность и воспроизводимость: проект запускается или демонстрируется без сбоев, интерфейс интуитивен;

Электронный документ

— обучающий и коммуникативный потенциал: визуализация помогает неспециалисту понять сложные фармакологические процессы.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Как называется метод компьютерного моделирования действия лекарственных веществ?	In silico	УК-6
2.	Какой тип данных собирается с помощью носимых устройств у пациентов?	Биометрические данные	ОПК-2
3.	Как называется процесс виртуального отбора активных соединений?	Виртуальный скрининг	ПК-3
4.	Какой научный подход учитывает влияние генетики на реакцию на лекарства?	Фармакогеномика	УК-6
5.	Как называется система наблюдения за безопасностью лекарств после их выхода на рынок?	Фармаконадзор	ОПК-2
6.	Какой метод позволяет предсказать взаимодействие молекулы с белком?	Молекулярный докинг	ПК-3
7.	Как называется цифровой документ с информацией о здоровье пациента?	Электронная медицинская карта	УК-6
8.	Какой принцип требует защиты личной информации пациентов при использовании цифровых технологий?	Конфиденциальность	ОПК-2
9.	Как называется анализ данных из реальной медицинской практики?	Анализ реальных данных	ПК-3
10.	Какой тип клинических исследований проводится с использованием цифровых платформ и дистанционного участия?	Электронные испытания	УК-6
11.	Какой инструмент используется для визуализации трёхмерной структуры молекул?	PyMOL	ОПК-2
12.	Как называется использование алгоритмов для прогнозирования эффективности препаратов?	Искусственный интеллект	ПК-3
13.	Какой вид базы данных содержит сведения о химических соединениях и их свойствах?	DrugBank	УК-6
14.	Как называется соблюдение пациентом режима приёма лекарств?	Приверженность лечению	ОПК-2
15.	Какой стандарт регулирует обработку медицинских данных в ряде стран (аналог GDPR)?	Правила хранения данных	ПК-3
16.	Как называется цифровое терапевтическое средство, реализуемое в виде программы?	Цифровой терапевтический продукт	УК-6
17.	Какой метод позволяет оценить растворимость и проницаемость вещества по его структуре?	QSAR	ОПК-2

18.	Как называется платформа для хранения и поиска информации о биологической активности соединений?	ChEMBL	ПК-3
19.	Какой подход позволяет ускорить поиск новых лекарств с помощью компьютерных расчётов?	Компьютерное моделирование	УК-6
20.	Как называется использование мобильных приложений для контроля за приёмом препаратов?	Цифровой мониторинг	ОПК-2