
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Этика ИИ в биотехе»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: ИИ 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	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Этика ИИ в биотехе» 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) «Этика ИИ в биотехе» позволяет будущим учёным, врачам и разработчикам ответственно подходить к внедрению технологий, защищать права человека и предотвращать дискриминацию, манипуляции и неравенство.

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 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов способности критически оценивать применение искусственного интеллекта в биотехнологиях, развитие этической рефлексии и компетенций для участия в обсуждении и регулировании технологических решений, затрагивающих человека, природу и общество.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные этические принципы, применимые к цифровым технологиям в биомедицине;
- освоить методы выявления и анализа этических рисков при использовании ИИ в генетике и диагностике;
- научиться оценивать последствия автоматизированных решений для отдельных людей и социальных групп;
- овладеть навыками участия в этической экспертизе биотехнологических проектов;
- развить способность аргументированно обсуждать моральные дилеммы в условиях научно-технического прогресса.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные этические принципы, применимые к использованию искусственного интеллекта в биомедицинских и биотехнологических исследованиях;
- ключевые риски и дилеммы, связанные с применением алгоритмов в генетике, диагностике, фармакологии и синтетической биологии;
- международные и национальные нормативные документы, регулирующие этику цифровых технологий в науке и медицине;
- особенности обработки биомедицинских данных с помощью автоматизированных систем;
- примеры этически спорных случаев внедрения ИИ в биотехнологии (например, редактирование генома, прогнозирование предрасположенности, цифровые двойники).

уметь:

- выявлять этические проблемы при использовании ИИ в биотехнологических

проектах;

- анализировать последствия применения алгоритмов для отдельных людей, групп и общества в целом;
- оценивать достоверность, справедливость и прозрачность решений, принимаемых с помощью ИИ;
- участвовать в этической экспертизе научных и прикладных разработок;
- формулировать обоснованные рекомендации по этичному использованию цифровых технологий.

владеть:

- навыками этического анализа научных и технологических проектов;
- приёмами аргументированного обсуждения моральных дилемм в междисциплинарной среде;
- умением работать с этическими рамками и стандартами (например, принципы бенефиции, автономии, справедливости);

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	Основы этики в науке и технологиях	5	5		14	Домашнее задание
2	Этические вызовы ИИ в биотехнологиях	5	5		14	Домашнее задание
3	Регулирование и ответственность	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	Основы этики в науке и технологиях	Классические этические принципы: автономия, бенефиция, недопущение вреда, справедливость Этические кодексы в медицине и биологии: Хельсинкская декларация, принципы биоэтики Роль этических комитетов в научных и клинических исследованиях Моральные дилеммы в биомедицинских исследованиях: примеры из практики
2	Этические вызовы ИИ в биотехнологиях	Использование ИИ в генетическом анализе и прогнозировании предрасположенности к болезням Риск дискриминации и стигматизации на основе алгоритмических решений Прозрачность и объяснимость решений, принимаемых с помощью ИИ («чёрный ящик») Этические аспекты цифровых двойников и персонализированной медицины
3	Регулирование и ответственность	Нормативные рамки использования ИИ в здравоохранении и науке (в т.ч. в РФ, ЕС, ООН) Защита персональных и генетических данных при использовании алгоритмов Ответственность за ошибки и вред, причинённые действиями ИИ Участие общества в обсуждении этики биотехнологий: просвещение, диалог, инклюзивность

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. Спиноза, Б. Этика / Б. Спиноза ; переводчик Н. А. Иванцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 240 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09695-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565547>.

2. Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21777-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590642>.

Дополнительная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583592>.

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
CorollaSim	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) «Этика ИИ в биотехе» 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, 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) «Этика ИИ в биотехе»

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
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. 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	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Этика ИИ в биотехе» 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) «Этика ИИ в биотехе»: $0,4 \times \text{Домашнее задание} + 0,6 \times \text{Зачет}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Анализ этического принципа

1. Выберите один из этических принципов (например, автономия или справедливость).
2. Опишите, что он означает в контексте медицинской практики.
3. Приведите пример его нарушения при использовании ИИ в диагностике.
4. Предложите меры по соблюдению этого принципа.
5. Оформите ответ в виде короткого эссе (1–2 страницы).

Домашнее задание 2. Оценка этической дилеммы

1. Выберите спорный случай (например, использование ИИ для отбора эмбрионов по признакам).
2. Опишите, какие технологии используются и какие данные обрабатываются.
3. Выделите этические проблемы: угрозы для автономии, риски дискриминации, последствия для общества.
4. Сформулируйте аргументы «за» и «против».
5. Подготовьте вывод с позицией по данному вопросу.

Домашнее задание 3. Разработка этических рекомендаций

1. Выберите направление (например, ИИ в персонализированной терапии).
2. Определите ключевые риски (ошибки диагностики, утечка данных, предвзятость алгоритмов).
3. Разработайте 4–5 практических рекомендаций для исследователей и разработчиков.
4. Укажите, как их можно внедрить (в законы, стандарты, внутренние регламенты).

5. Оформите в виде памятки или этического чек-листа.

Примерное описание и критерии оценивания проекта

Проект «Этический компас: оценка ИИ-системы для генетического прогнозирования»

Описание задания: студент разрабатывает этическую экспертизу гипотетической или реальной системы искусственного интеллекта, предназначенной для анализа генома и прогнозирования предрасположенности к заболеваниям. Проект должен включать минимум два из следующих элементов:

- анализ этических рисков: угрозы конфиденциальности, предвзятость алгоритма, вероятность стигматизации;
- оценку прозрачности и объяснимости решений системы;
- разработку рекомендаций по защите прав пациентов и участников исследований;
- предложение по участию граждан в обсуждении и контроле за использованием технологии.

Проект оформляется в виде этического заключения (5–7 страниц) и презентации (8–10 слайдов). Допускается групповая работа (до 3 человек).

Критерии оценивания проекта:

- глубина этического анализа: выявлены ключевые моральные проблемы;
- аргументированность позиции: приведены логичные и обоснованные выводы;
- практическая применимость: рекомендации реалистичны и выполнимы;
- качество оформления: текст структурирован, презентация понятна и логична;
- вовлечённость в дискуссию: показано понимание социального контекста и важности диалога.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какой этический принцип требует уважения к решению человека?	Автономия	УК-6
2.	Как называется документ, устанавливающий этические нормы для медицинских исследований?	Хельсинкская декларация	ОПК-2
3.	Какой риск возникает при использовании ИИ с предвзятыми данными?	Дискриминация	ПК-3
4.	Как называется способность объяснить, как ИИ пришёл к решению?	Объяснимость	УК-6
5.	Какой орган оценивает этичность научных исследований с участием людей?	Этический комитет	ОПК-2
6.	Какой принцип требует равного доступа к медицинским технологиям?	Справедливость	ПК-3
7.	Как называется использование ИИ для анализа генома и прогнозирования болезней?	Генетическое прогнозирование	УК-6

8.	Какой риск связан с утечкой генетических данных?	Нарушение конфиденциальности	ОПК-2
9.	Как называется создание цифровой модели человека для медицинских расчётов?	Цифровой двойник	ПК-3
10.	Какой принцип требует не причинять вреда пациенту?	Недопущение вреда	УК-6
11.	Как называется этическая дилемма выбора эмбрионов по генетическим признакам?	Эвгеника	ОПК-2
12.	Какой документ ООН регулирует этику искусственного интеллекта?	Рекомендации по этике ИИ (ЮНЕСКО)	ПК-3
13.	Как называется зависимость алгоритма от качества обучающих данных?	Предвзятость данных	УК-6
14.	Какой принцип требует пользы от медицинского вмешательства?	Бенефиция	ОПК-2
15.	Как называется использование ИИ для подбора индивидуального лечения?	Персонализированная медицина	ПК-3
16.	Какой риск возникает при автоматическом отказе в страховке на основе прогноза ИИ?	Социальная несправедливость	УК-6
17.	Как называется этическая оценка проекта перед его началом?	Предварительная экспертиза	ОПК-2
18.	Какой орган в России утверждает этические нормы в биомедицине?	Национальный комитет по биоэтике	ПК-3
19.	Как называется участие граждан в обсуждении научных рисков?	Общественный диалог	УК-6
20.	Какой этический принцип требует уважения к решению человека?	Автономия	ОПК-2