

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.07.2026 14:14:52  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae1

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Институт фармации и биотехнологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА  
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ/ПРАКТИКЕ**

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/  
специальности:**

**18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной  
профессиональной образовательной программы (ОП ВО, профиль/  
специализация):**

**«ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ»**

(направленность и реквизиты открытия ОП ВО)

**Оценочные материалы разработаны/актуализированы для учебного года:**

**2027/2028**

(учебный год)

**Москва**

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1.1. Текущий контроль успеваемости и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности» предполагает устный опрос обучающихся по вопросам, определяющим уровень знаний материала темы занятия.

а) Пример тестовых заданий, предусмотренных для проведения текущего контроля в рамках освоения дисциплины «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности» предполагает устный опрос обучающихся по вопросам, определяющим уровень знаний материала темы занятия.»:

Тестирование используется для оценки усвоения теоретических основ искусственного интеллекта. Каждый тест содержит 20 вопросов закрытого типа. Максимальный балл за один тест — 5 баллов.

**Таблица 2.1. Шкала и критерии оценивания теста**

Процент правильных ответов	Балл	Оценка знаний
90–100%	5	Отлично
75–89%	4	Хорошо
60–74%	3	Удовлетворительно
Менее 60%	0	Неудовлетворительно

## **Примеры тестовых вопросов по дисциплине «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности»:**

1. Какой из методов машинного обучения относится к обучению без учителя?

- а) линейная регрессия;
- б) классификация методом опорных векторов;
- в) кластеризация k-means;
- г) градиентный бустинг.

2. Что такое функция потерь в нейронной сети?

- а) функция активации нейрона;
- б) мера различия между предсказанием модели и истинным значением;
- в) скорость обучения алгоритма;
- г) архитектура сети.

3. Какой метод применяется для предсказания физико-химических свойств лекарственных веществ по их структуре?

- а) QSAR-моделирование;
- б) метод Монте-Карло;
- в) рекуррентные нейронные сети;
- г) метод главных компонент.

4. Что означает аббревиатура «РАТ» в контексте фармацевтического производства?

- а) Predictive Artificial Technology;

- б) Process Analytical Technology;
- в) Pharmaceutical Automated Testing; г) Process Automation Tools.

5. Какой инструмент предсказания структуры белков был разработан компанией DeepMind?

- а) RDKit;
- б) AutoDock;
- в) AlphaFold;
- г) ChEMBL.

**б) Контрольные работы**

Контрольная работа является письменной проверкой знаний по разделам 2 и 5. Каждая работа содержит 4 задания, каждое оценивается от 0 до 2,5 балла. Максимальный балл — 10 баллов.

**Таблица 2.2. Шкала и критерии оценивания контрольной работы**

<b>Баллы</b>	<b>Критерий оценки</b>
0	Обучающийся не ответил на вопрос или ответ полностью неверен.
1	Обучающийся дал верный достаточно полный ответ, раскрывающий основные положения вопроса.
2,5	Обучающийся дал верный, развернутый, структурированный ответ, полностью раскрывающий вопрос.

**Примеры заданий контрольной работы № 1 (раздел 2 — машинное обучение):**

**Вариант 1**

1. Сравните алгоритмы случайного леса и градиентного бустинга для задачи классификации качества таблеток: принцип работы, преимущества и недостатки для применения в фармацевтическом производстве.
2. Опишите метрики качества бинарного классификатора: точность (precision), полнота (recall), F1-мера, AUC-ROC. Рассчитайте precision и recall для следующей матрицы ошибок: TP=45, FP=5, FN=10, TN=40.
3. Постройте схему пайплайна машинного обучения для предсказания растворимости фармацевтических субстанций: сбор данных, предобработка, выбор признаков, обучение модели, валидация, деплой.
4. На примере алгоритма k-NN (k ближайших соседей) объясните понятие переобучения. Как кросс-валидация помогает его выявить?

в) Самостоятельная работа. Домашнее задание применяется для самостоятельного освоения теоретического материала. Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов.

**Таблица 2.3. Шкала и критерии оценивания домашнего задания**

Критерии оценивания домашнего задания	Баллы		
	Не соответствует критерию	Частично соответствует критерию	Полностью соответствует критерию
Задание выполнено в срок	0	–	1,25
Задание включает все требуемые элементы/информацию	0	–	1,25
Студентом продемонстрирована способность выносить суждения и делать выводы	0	–	1,25
Результаты выполнения задания могут быть признаны корректными/верными	0	–	1,25
<b>ИТОГО, баллов</b>			<b>5</b>

Перечень домашних заданий по дисциплине «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности»:

Домашнее задание № 1. Анализ научной статьи: найти в базе данных PubMed за последние 3 года статью о применении машинного обучения в фармацевтической разработке. Составить аннотированный конспект (объем 2–3 страницы): цель исследования, метод ИИ, результаты, ограничения, применимость в российской практике.

Домашнее задание № 2. Реферат (10–12 страниц) на одну из тем: «Виртуальный скрининг молекул-кандидатов с применением ИИ», «Применение компьютерного зрения в контроле качества лекарственных форм», «Цифровые двойники в фармацевтическом производстве».

Домашнее задание № 3. Анализ кейса: описать реальный задокументированный опыт внедрения ИИ на фармацевтическом предприятии. Оценить регуляторные риски, соответствие требованиям GMP, экономический эффект.

г) Практические задания выполняются в среде Jupyter Notebook / Google Colab с использованием Python. Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов.

**Таблица 2.4. Шкала и критерии оценивания практического задания**

Критерии оценивания практического задания	Баллы		
	Не соответствует критерию	Частично соответствует критерию	Полностью соответствует критерию
Задание выполнено в срок и представлено в установленной форме	0	–	0,5
Задание включает все требуемые элементы/блоки информации	0	–	0,5
Продemonстрирована способность применять инструменты к профессиональным задачам	0	–	0,5

Результаты выполнения задания корректны и обоснованы	0	–	0,5
<b>ИТОГО, баллов</b>			<b>5</b>

Перечень практических заданий:

Практическое задание № 1. Загрузить датасет физико-химических свойств лекарственных субстанций (LogP, MW, HBD, HBA, TPSA). Применить алгоритмы линейной регрессии и случайного леса для предсказания растворимости. Сравнить качество моделей (RMSE, R<sup>2</sup>). Визуализировать важность признаков.

Практическое задание № 2. Применить алгоритм k-means к набору молекулярных дескрипторов ChEMBL. Выбрать оптимальное число кластеров методом локтя. Визуализировать кластеры методом PCA. Интерпретировать химический смысл кластеров.

Практическое задание № 3. Построить полносвязную нейронную сеть для классификации качества таблеток (стандарт/брак) по параметрам прессования. Построить матрицу ошибок, рассчитать F1-меру. Применить dropout для предотвращения переобучения.

Практическое задание № 4. Используя предобученную BERT-модель, классифицировать разделы инструкций по медицинскому применению лекарственных препаратов по типу информации (показания, противопоказания, дозировка и т.д.).

Практическое задание № 5. Применить SwissADME для предсказания ADMET-свойств 10 заданных лекарственных субстанций. Построить радарную диаграмму drug-likeness. Сравнить результаты с данными DrugBank и объяснить расхождения.

д) Доклад/сообщение на семинарском занятии оценивается в соответствии с критериями, приведёнными в таблице.

**Таблица 2.5. Шкала и критерии оценивания сообщений/докладов**

Критерии оценивания сообщение/доклад	Баллы		
	Не соответствует критерию	Частично соответствует критерию	Полностью соответствует критерию
Доклад сопровождается подготовленной презентацией / наглядными материалами	0	1–4	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленной рукописью	0	1–4	5
Доклад показывает уверенное владение терминологическим аппаратом дисциплины	0	1–4	5
Доклад имеет чёткую логическую структуру и обоснование выводов	0	1–4	5
Доклад показывает понимание	0	1–4	5

связей с другими разделами дисциплины / ОП			
<b>ИТОГО, баллов</b>			<b>25</b>

Перечень тем докладов/сообщений:

- Применение ИИ в поиске молекул-кандидатов: платформы Insilico Medicine, Recursion, Exscientia.
- AlphaFold и предсказание структуры белков: современные возможности и ограничения.
- Компьютерное зрение в контроле качества лекарственных форм: системы детектирования дефектов.
- Цифровые двойники в фармацевтическом производстве: принципы построения и применения.
- Предиктивная аналитика в фармаконадзоре: автоматизированный анализ НПР.
- Регуляторные требования к ИИ-решениям: EU AI Act, стратегия ИИ РФ, руководства FDA.
- Генеративные модели (GAN, VAE) для de novo дизайна молекул лекарственных веществ.
- QSAR/QSPR-моделирование: принципы, дескрипторы, валидация, применение в фармацевтике.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/ПРАКТИКЕ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности» проводится в форме аттестационного испытания по итогам изучения дисциплины. Вид аттестационного испытания — **ЗАЧЁТ С ОЦЕНКОЙ** (в соответствии с утверждённым учебным планом).

### **2.1. Перечень оцениваемых компетенций с указанием индикаторов их достижения.**

Перечень оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	УК-1.3
УК-12	УК-12.1
ОПК-6	ОПК-6.1, ОПК-6.3

### **2.2. Шкала и критерии оценивания устного контроля обучающихся при промежуточном контроле (зачет) в форме устного собеседования с оценкой**

Аттестационное испытание проводится в устной форме по билетам, содержащим два теоретических вопроса и одно практическое задание. По

результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 25 баллов.

**Шкала и критерии оценивания ответов обучающихся на аттестационном испытании (зачёт с оценкой)**

<b>Критерии оценивания ответ</b>	<b>Баллы</b>		
	Не соответствует критерию	Частично соответствует критерию	Полностью соответствует критерию
Обучающийся даёт ответ без наводящих вопросов преподавателя	0	1–4	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленными материалами	0	1–4	5
Ответ показывает уверенное владение терминологическим аппаратом дисциплины	0	1–4	5
Ответ имеет чёткую логическую структуру	0	1–4	5
Ответ показывает понимание связей между предметом вопроса и другими разделами / дисциплинами ОП	0	1–4	5
<b>ИТОГО, баллов</b>			<b>25</b>

**2.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Примерный перечень вопросов для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности»:

1. Классификация методов машинного обучения: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением. Применение в фармацевтической отрасли.
2. Архитектура многослойного перцептрона: слои, функции активации, обратное распространение ошибки.
3. Свёрточные нейронные сети (CNN): архитектура, применение в анализе фармацевтических изображений.
4. Рекуррентные нейронные сети (RNN, LSTM): применение для анализа временных рядов в производстве.
5. QSAR/QSPR-моделирование: молекулярные дескрипторы, построение, валидация моделей.
6. Виртуальный скрининг и докинг: принципы, инструменты, роль ИИ в поиске молекул-кандидатов.
7. AlphaFold: принцип работы, достижения, ограничения, фармацевтические применения.
8. Генеративные модели (GAN, VAE) для дизайна молекул: принципы и применения.
9. Большие данные в фармацевтической отрасли: источники, инструменты (Hadoop, Spark), методы анализа.
10. Системы PAT с элементами ИИ: применение в управлении технологическими параметрами.
11. Компьютерное зрение в контроле качества лекарственных форм: методы и системы.
12. Цифровой двойник производственного процесса: концепция, построение, применение.
13. Регуляторные требования к ИИ-решениям: стратегия ИИ РФ, EU AI Act, GxP-compliance.
14. Explainable AI (XAI): методы SHAP, LIME, значение для регуляторного одобрения ИИ-систем.
15. Этика применения ИИ в фармацевтической отрасли: ответственность, защита данных.

**Примеры практических заданий для аттестационного испытания:**

Задание 1. Предложите методологию разработки системы ИИ для предсказания стабильности таблеток при хранении: выбор алгоритма, необходимые данные, метрики качества, подход к валидации в соответствии с требованиями GMP.

Задание 2. Опишите алгоритм внедрения компьютерного зрения для автоматизированного контроля целостности капсул на производственной линии. Укажите требования к данным, архитектуру модели, критерии выбраковки, порядок валидации.

Задание 3. Проанализируйте регуляторные риски применения QSAR-модели предсказания токсичности в регистрационном досье нового лекарственного препарата. Предложите меры валидации и регуляторного сопровождения.

РАЗРАБОТЧИКИ:

заведующий кафедрой  
фармации и биотехнологии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Кезимана П.

*Фамилия И.О.*

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор института  
фармации и биотехнологии

*Наименование БУП*

*Подпись*

Ромашенко В.А.

*Фамилия И.О.*