

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Цифровые технологии в биологии»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе 06.04.01 Биология,
направленность (профиль) Молекулярная биология,
(магистратура),
форма обучения очная
2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании	з-1. Знает основные понятия автоматизированной обработки информации, общий состав и структуру персональных компьютеров и вычислительных систем

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы снижения размерности	1) анализ главных компонент (РСА) для визуализации транскриптомов 3) PLS-регрессия для	да	да	нет

	Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.		используются в биоинформатике? 1) анализ главных компонент (PCA) для визуализации транскриптомов 2) удаление случайных признаков. 3) PLS-регрессия для интеграции мультиомных данных 4) увеличение размерности данных 5) t-SNE для визуализации клеточных популяций в цитометрии 6) игнорирование корреляций между признаками	интеграции мультиомных данных. 5) t-SNE для визуализации клеточных популяций в цитометрии			
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы – сотрудник лаборатории, специализирующейся на биоинформатическом анализе геномов бактерий. Руководство поставило задачу перепрофилировать лабораторию для работы с геномами млекопитающих. Какую ключевую особенность генома млекопитающих нужно	наличие интронов	да	да	да

			учесть при планировании вычислительных мощностей и выборе ПО для анализа?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании;	з-2. Знает состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в биомедицине

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие компьютерные технологии применяются в современных биологических исследованиях?	1) машинное обучение для классификации биологических образцов 3) нейронные сети для анализа микроскопических изображений 5) облачные	да	да	нет

	учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.		1) машинное обучение для классификации биологических образцов. 2) текстовые редакторы (Word) для статистического анализа данных 3) нейронные сети для анализа микроскопических изображений 4) табличные процессоры (Excel) как единственная платформа для обработки геномных данных. 5) облачные платформы для совместной работы с научными данными 6) ручное ведение записей в бумажных журналах вместо цифровых баз	платформы для совместной работы с научными данными			
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы – специалист по биоинформатике. Лаборатория начинает использовать телемедицинские платформы для обмена данными генетического тестирования. Какой основной технологический компонент обеспечит	защищённые высокоскоростные сети	да	да	да

			безопасную и быструю передачу больших объёмов данных между учреждениями?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании	з-3. Знает методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы обеспечивают надёжное хранение биологических данных с сохранением метаинформации? 1) реляционные базы данных (MySQL, PostgreSQL) с таблицами	1) реляционные базы данных (MySQL, PostgreSQL) с таблицами метаданных 3) специализированные форматы (BAM, VCF) с заголовками 5) иерархические базы данных (HDF5) для	да	да	нет

	размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.		метаданных 2) текстовые файлы без структуры 3) специализированные форматы (BAM, VCF) с заголовками 4) одноуровневые папки на локальном диске 5) иерархические базы данных (HDF5) для мультимедийных массивов. 6) отправка данных по электронной почте без архивации	мультимедийных массивов			
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы – лаборант в центре молекулярной диагностики. Необходимо организовать долгосрочное хранение и быстрый поиск результатов секвенирования за последние 5 лет. Какой основной инструмент обеспечит выполнение этих задач?	база данных с индексацией	да	да	да

ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании	з-4. Знает базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области профессиональной деятельности
--	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три программных пакета из шести, которые широко применяются в биоинформатике для анализа геномных данных. 1) BLAST – поиск гомологичных последовательностей 2) Microsoft Word – создание научных статей 3) MEGA – филогенетический анализ 4) Adobe Photoshop – обработка фотографий 5) UGENE – визуализация и анализ ДНК-последовательностей 6) Notepad – простой текстовый редактор	1) BLAST – поиск гомологичных последовательностей 3) MEGA – филогенетический анализ 5) UGENE – визуализация и анализ ДНК-последовательностей	да	да	нет

		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы – биоинформатик. Вам нужно визуализировать результаты выравнивания ДНК-последовательностей, чтобы наглядно сравнить участки генома разных видов. Какая программа подойдет для этой задачи?	UGENE	нет	да	да
--	--	------------------------------------	--	-------	-----	----	----

ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.1.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании	3-5. Знает основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три метода из шести, которые эффективно обеспечивают защиту конфиденциальных биомедицинских данных	2) шифрование данных на серверах и при передаче по сети 4) двухфакторная аутентификация для	да	да	нет

	Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.		при их хранении и передаче в исследовательской лаборатории. 1. использование паролей минимальной длины 4 символа без смены 2. шифрование данных на серверах и при передаче по сети 3. регулярное создание резервных копий данных с их хранением в том же помещении 4. двухфакторная аутентификация для доступа к базам данных 5. разграничение прав доступа сотрудников к информации по ролям 6. передача конфиденциальных данных по электронной почте в открытом виде	доступа к базам данных 5) разграничение прав доступа сотрудников к информации по ролям			
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы – сотрудник лаборатории, отвечающий за хранение генетических данных пациентов. Вам пришло письмо с подозрительной ссылкой от неизвестного отправителя, который представляется IT отделом.	удалить письмо	да	да	да

			Какое первое действие вы предпримете, чтобы избежать утечки данных?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности;	у-1. Умеет использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы обучения с учителем применяются в биомедицинской диагностике? 1) метод k-ближайших соседей для классификации опухолей 2) случайное удаление	1) метод k-ближайших соседей для классификации опухолей 3) метод опорных векторов для диагностики по МРТ-изображениям 5) метод случайного леса для прогнозирования	да	да	нет

	размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.		признаков. 3) метод опорных векторов для диагностики по МРТ-изображениям 4) игнорирование дисбаланса классов в данных 5) метод случайного леса для прогнозирования выживаемости 6) отказ от кросс-валидации	выживаемости			
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы – специалист по обработке данных в биомедицинском центре. Необходимо передать результаты секвенирования в федеральный банк данных. Какой стандартный протокол вы будете использовать?	FTP	да	да	да

ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с	ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области	у-2. Умеет использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в т.ч. специального, применять

профессиональными базами данных	профессиональной деятельности;	компьютерные и телекоммуникационные средства
---------------------------------	--------------------------------	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие инструменты используются для работы с нейронными сетями в биологии? 1) TensorFlow/Keras для построения полносвязных сетей 2) Только Excel для моделирования. 3) PyTorch для обучения глубоких моделей 4) Ручное кодирование всех алгоритмов 5) BioPython для интеграции с биологическими данными 6) Использование только линейных моделей	1) TensorFlow/Keras для построения полносвязных сетей 3) PyTorch для обучения глубоких моделей 5) BioPython для интеграции с биологическими данными	да	да	нет
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Вы – биоинформатик, анализирующий данные RNA-seq. Какой тип ПО вам необходим для	ассемблер	да	да	да

			выравнивания прочтений на референсный геном?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-6.3.1. Владеет необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, опытом модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.3.1. Владеет необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, опытом модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) проведения научных биомедицинских исследований, с применением информационных технологий сбора и обработки данных

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какой опыт необходим для применения рекуррентных сетей в биологии? 1) навык обработки временных рядов (например, мониторинг экспрессии генов) 2) умение работать	1) навык обработки временных рядов (например, мониторинг экспрессии генов) 3) опыт использования LSTM для анализа последовательностей РНК 5) умение настраивать гиперпараметры сети под биологические данные	да	да	нет

	нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.		только со статическими данными 3) опыт использования LSTM для анализа последовательностей РНК. 4) знание только теории без практики 5) умение настраивать гиперпараметры сети под биологические данные 6) отказ от использования предобученных моделей				
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы проводите исследование экспрессии генов при раке. Какой метод биоинформатического анализа вам позволит выявить дифференциально экспрессируемые гены на основе данных RNA-seq?	статистический анализ секвенирования	да	да	да

ОПК-8.1.1. Знает типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.1.1. Знает типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	з-1. Знает современные виды аппаратуры и вычислительной техники, их возможности и ограничения, подходы к решению профессиональных задач с использованием технических средств.
--	--	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Сопоставьте профессиональную задачу с вариантом использования технического средства. 1. определение трехмерной структуры белка 2. анализ данных полногеномного секвенирования пациента 3. виртуальный скрининг тысяч химических соединений для отбора лидеров А. использование программного обеспечения для молекулярного докинга для моделирования взаимодействия	1. определение трехмерной структуры белка В. применение методов гомологического моделирования и молекулярной динамики 2. анализ данных полногеномного секвенирования пациента Б. применение специализированных биоинформатических алгоритмов для обработки и анализа NGS-данных 3. виртуальный скрининг тысяч химических соединений для отбора лидеров	да	да	нет

			лигандов с белковыми мишенями Б. применение специализированных биоинформатических алгоритмов для обработки и анализа NGS - данных В. применение методов гомологического моделирования и молекулярной динамики	А. использование программного обеспечения для молекулярного докинга для моделирования взаимодействия лигандов с белковыми мишенями			
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Вы планируете запуск проекта по криоэлектронной микроскопии. Какое ключевое ограничение вычислительной системы может помешать обработке получаемых 3D-реконструкций?	мало ОЗУ и видеопамати	да	да	да

ОПК-8.2.1. Умеет использовать современную вычислительную технику

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.2. Умеет ОПК-8.2.1. Умеет использовать современную вычислительную технику	у-1. Умеет подбирать подходящую аппаратуру и вычислительные системы для выполнения конкретных инновационных задач, интегрировать новые технические решения в профессиональную деятельность

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
10.	Модуль 1. Цифровые технологии в биологии. Модуль 2. Регрессионные методы. Модуль 3. Методы обучения без учителя. Модуль 4. Методы обучения с учителем. Модуль 5. Снижение размерности. Модуль 6. Искусственные нейронные сети. Модуль 7. Сети Хэбба, Хопфилда, Хэмминга. Машина Больцмана. Рекуррентные сети. Модуль 8. Сверточные нейронные сети. Нейронные сети глубокого обучения.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Сопоставьте профессиональную задачу с подходящей аппаратурой и вычислительными системами для ее выполнения. 1) сборка генома <i>de novo</i> из коротких прочтений 2) прогнозирование вторичной структуры РНК 3) обучение нейронной сети для предсказания функций белков на большом наборе данных А. графический процессор (GPU) с поддержкой CUDA для ускорения вычислений Б. высокопроизводительный вычислительный кластер или облако с параллельными	1) сборка генома <i>de novo</i> из коротких прочтений Б. высокопроизводительный вычислительный кластер или облако с параллельными вычислениями 2) прогнозирование вторичной структуры РНК В. ноутбук с интегрированной графикой и 8 ГБ ОЗУ 3) обучение нейронной сети для предсказания функций белков на большом наборе данных А. графический процессор (GPU) с поддержкой CUDA для ускорения вычислений	да	да	нет

			вычислениями В. ноутбук с интегрированной графикой и 8 ГБ ОЗУ				
		2.Ситуационные задачи/кейсы	Лаборатория запускает проект по long-read секвенированию (PacBio/Oxford Nanopore). Какую вычислительную систему следует выбрать для сборки сложных геномов растений?	кластер от 256 ГБ	да	да	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Контекстное наполнение понятия «искусственный интеллект».
2. Интеллектуальный анализ данных.
3. Методы машинного обучения.
4. Искусственные нейронные сети.
5. Блокчейн и большие данные.
6. Типы данных и методы их обработки.
7. Скалярные и нескаларные данные.
8. Непрерывные и дискретные данные.
9. Бинарные и порядковые данные.
10. Методы восстановления эмпирических закономерностей.
11. Регрессионные методы.
12. Распознавание образов и классификация.
13. Обучение без учителя. Обучение с учителем.
14. Корреляционный анализ.
15. Парная корреляция Пирсона.
16. Ранговая корреляция Спирмена.
17. Регрессионный анализ.

18. Метод наименьших квадратов.
19. Простая линейная регрессия.
20. Множественная регрессия.
21. Пошаговая регрессия.
22. Нелинейная регрессия.
23. Методы обучения без учителя. Кластерный анализ.
24. Метрики расстояния в кластерном анализе.
25. Кластерный анализ: метод k-средних.
26. Иерархическая кластеризация.
27. Методы обучения с учителем. Теория распознавания образов. Классификация.
28. Линейный дискриминантный анализ. Дискриминантные функции.
29. Пошаговый дискриминантный анализ.
30. Метод k-ближайших соседей: основные принципы.
31. Метод Байеса: теоретическое обоснование.
32. Метод опорных векторов: опорные векторы и оптимальная разделяющая функция.
33. Метод опорных векторов: увеличение размерности пространства, виды ядер.
34. Метод случайного леса: основные принципы. Дерево решений. Бэггинг и бутстрэп.
35. Методы снижения размерности.
36. Анализ главных компонент.
37. Свертка.
38. Методы свертки: линейная, с использованием ядра, корреляционная.
39. Искусственные нейронные сети. Теорема Колмогорова.
40. Общие принципы обучения искусственных нейронных сетей.
41. Основные виды искусственных нейронных сетей.
42. Полносвязные нейронные сети. Правило Хэбба. Сеть Хэминга.
43. Машина Больцмана. Цепь Маркова.
44. Корреляционная нейронная сеть. Полносвязная рекуррентная нейронная сеть.
45. Нейронные сети прямого распространения. Перцептрон Розенблата.
46. Многослойный перцептрон Румельхарта. Многослойные перцептронные нейронные сети прямого распространения.
47. Функции активации.
48. Сверточные нейронные сети.
49. Виды свертки в сверточных нейронных сетях. Пуллинг.
50. Нейронные сети глубокого обучения.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Цифровые технологии в биологии

Магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Молекулярная биология

Учебный год: 2026 - 2027

Билет к зачету №1

1. Контекстное наполнение понятия «искусственный интеллект».

2. *Ситуационная задача.* Вы – лаборант в центре молекулярной диагностики. Необходимо организовать долгосрочное хранение и быстрый поиск результатов секвенирования за последние 5 лет. Какой основной инструмент обеспечит выполнение этих задач?

Заведующий кафедрой фармакологии и биоинформатики

А.А. Спасов

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России по ссылке(ам):

<https://study.volgmed.ru/enrol/index.php?id=15361>

Рассмотрено на заседании кафедры фармакологии и биоинформатики, протокол №18 от 11.06.2026 г.

Заведующий кафедрой

А.А.Спасов