

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»  
для обучающихся 2022 года поступления  
по образовательной программе  
06.03.01 Биология,  
профиль Генетика  
(бакалавриат),  
форма обучения очная  
2024- 2025 учебный год.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: собеседование.

**Перечень контрольных вопросов для собеседования:**

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
1	Основные принципы геномики Роль проекта «Геном человека» в становлении и развитии геномных и протеомных исследований. Развитие геномных и протеомных исследований в Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
2	Цели, задачи и основные направления проекта «Геном человека». Особенности организации проекта, его управления и финансирования.	ПК-3, ПК-4
3	Вклад русской школы молекулярной биологии в осуществление проекта. Продукт первого этапа реализации проекта «Геном человека».	ПК-3, ПК-4
4	Понятие транскрипционной карты. «Черновой вариант» генома человека и его значение для формирования стратегического направления новых биомедицинских исследований.	ПК-3, ПК-4
5	Основные тенденции в исследовании генома человека и в районе Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
6	Базовые разделы геномики конца 20 века и начала 21 века: структурный, сравнительный и функциональный. Основные задачи «анатомии» генома.	ПК-3, ПК-4
7	Доступность для исследований всех генов как первое достижение структурной геномики.	ПК-3, ПК-4
8	«Геномизация» жизни человека. Этические, правовые и социальные аспекты генома человека.	ПК-3, ПК-4

9	Принципы и перспективы развития сравнительной геномики. Становление геномики в Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
10	Причины формирования новых направлений геномики.	ПК-3, ПК-4
11	Определение первичной структуры ДНК. Химический метод. Принцип секвенирования нуклеиновых кислот с помощью метода Максама-Гилберта.	ПК-3, ПК-4
12	Особенности секвенирования ДНК по Сенгеру. Метод полимеразного копирования. Цепная полимеразная реакция (ПЦР), ее механизм, последовательность событий и прикладное значение.	ПК-3, ПК-4
13	Анализ больших последовательностей. Секвенирование клеточных геномов.	ПК-3, ПК-4
14	Технология рекомбинантных ДНК. Ферменты рестрикции и модификации. Векторные системы для клонирования в бактериях.	ПК-3, ПК-4
15	Общая характеристика векторов, их классификация. Системы клонирования в клетках <i>E.coli</i> . Векторы для клонирования больших фрагментов ДНК.	ПК-3, ПК-4
16	Выделение и фрагментация ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования.	ПК-3, ПК-4
17	Технологии объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов.	ПК-3, ПК-4
18	Проблемы создания геномной библиотеки. Создания геномной библиотеки в Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
19	Метод молекулярного клонирования. Составление и хранение коллекции клонов. Банк кДНК.	ПК-3, ПК-4
20	Идентификация и клонирование специфических генов. Скрининг банка генов.	ПК-3, ПК-4
21	Метод гибридизации колоний. Сиквенс-специфический скрининг. Иммунологический скрининг.	ПК-3, ПК-4
22	Получение экспрессионной библиотеки. Функциональный скрининг. Рекомбинатный метод.	ПК-3, ПК-4
23	Функциональная характеристика клонированных генов. Выбор подходов к всестороннему исследованию функции генов.	ПК-3, ПК-4
24	Анализ экспессии гена. Нозерн-блот гибридизация и гибридизация <i>in situ</i> .	ПК-3, ПК-4
25	Анализ локализации белка. Значение	ПК-3, ПК-4

	иммунохимического анализа <i>in situ</i> и вестерн-блоттига.	
26	Анализ белковых взаимодействий. Изменение активности гена или активности продукта.	ПК-3, ПК-4
27	Методы исследования потери функции гена (случайный мутагенез, подавление генной экспрессии с использованием антисмысловой РНК, рибозимов, РНК-интерференции, подавление активности белка с помощью антител).	ПК-3, ПК-4
28	Исследование приобретения функции генов по данным суперэкспрессии/эктопической экспрессии.	ПК-3, ПК-4
29	Новые достижения: проект «Геном человека». Что такое геномика? Становление геномики в Волгоградской области. Геномы модельных организмов как первоначальные задачи проекта «Геном человека».	ПК-3, ПК-4
30	Этические, юридические и социальные аспекты (ELSI) проекта «Геном человека».	ПК-3, ПК-4
31	Революция в генетическом картировании. Вариации в геноме человека. Революция в физическом картировании. Опорная ВТБ-карта генома человека.	ПК-3, ПК-4
32	Стратегия секвенирования. «Черновые» варианты и окончательные последовательности. Аннотирование генома.	ПК-3, ПК-4
33	Перспективы функциональной геномики. Сравнение последовательностей. Сравнительная геномика. Использование сравнительной геномики в Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
34	Стандартизованная структурная и функциональная классификация белков.	ПК-3, ПК-4
35	Транскриптомика. Глобальный анализ мРНК. Производство точечных и олигонуклеотидных микрочипов.	ПК-3, ПК-4
36	Микроорганизмы, вызывающие заболевания. Идентификация возбудителей болезни. Средства биологической войны.	ПК-3, ПК-4
37	Типирование патогенов в судебной медицине. Молекулярная эпидемиология. Устойчивость организма-хозяина к инфекции.	ПК-3, ПК-4
38	Понятие бактериальной патогенности. Острова патогенности. Сравнительная геномика и пластичность генома.	ПК-3, ПК-4

	Геномные вариации штаммов туберкулезной вакцины.	
39	Происхождение метициллин-устойчивого штамма <i>Staphylococcus aureus</i> и эпидемия синдрома токсического шока.	ПК-3, ПК-4
40	Борьба с инфекционными заболеваниями. Новые подходы к вакцинированию. Геномика и разработка новых антибактериальных препаратов. Борьба с грибковыми инфекциями.	ПК-3, ПК-4
41	Успехи в лечении протозойных инфекций. Жизненный цикл малярийного паразита. Разработка противовирусных препаратов. Высокоактивная антивирусная терапия (ВААВТ, или англ.НАОАТ) при лечении СПИДа.	ПК-3, ПК-4
42	Типы генетических заболеваний. Диагностика моногенных болезней. Лечение моногенных болезней. Рибозимы. Поиск генов, ответственных за моногенные болезни, и выявление их функций.	ПК-3, ПК-4
43	Позиционное клонирование. Метод генов-кандидатов. Последовательность генома мыши и ее значимость для изучения болезней человека. Анализ полигенных болезней.	ПК-3, ПК-4
44	Безмодельный (непараметрический) анализ сцеплений. Картирование неравновесных сцеплений. Гаплотипы. Главный комплекс гистосовместимости. Индивидуальные реакции на лекарства (фармакогеномика). Социальные и этические проблемы.	ПК-3, ПК-4
45	Молекулярные основы онкологических заболеваний. Рак как эволюционный процесс. Молекулярный контроль клеточной пролиферации.	ПК-3, ПК-4
46	Роль геномики в изучении онкологических заболеваний. Новые методы диагностики рака. Новые подходы к лечению онкологических заболеваний в Волгоградской области. Радиотерапия. Химиотерапия.	ПК-3, ПК-4
47	Биотерапия. Становление биотерапии в Волгоградской области. Новые терапевтические мишени.	ПК-3, ПК-4
48	Названия моноклональных антител. Производство моноклональных антител. Человеческие антитела, полученные с помощью фагового дисплея. Радиоиммунотерапия и диагностическая	ПК-3, ПК-4

	визуализация. Другие модифицированные антитела.	
49	Крупномасштабное культивирование микроорганизмов. Крупномасштабное культивирование животных клеток. Иммутизированные клетки в генетических исследованиях.	ПК-3, ПК-4
50	Экспрессмонные системы. Производственные процессы. Генетические манипуляции для облегчения процедур очистки биофармацевтических препаратов. Качество биофармацевтических препаратов.	ПК-3, ПК-4
51	Использование лектимовых микрочипов для анализа гликозилирования биофармацевтических препаратов. Международный стандарт качества СМР. Термины, используемые при производстве биофармацевтических препаратов. Альтернативные системы производства.	ПК-3, ПК-4
52	Геномика и создание новых лекарственных препаратов. Методика разработки лекарства. Высокоэффективный скрининг. Сцинтилляционный анализ близкого расстояния.	ПК-3, ПК-4
53	Подтверждение действенности препарата и животные модели. Примеры лекарственных мишеней, подтвержденных в нокаутных мышинных моделях.	ПК-3, ПК-4
54	Комбинаторная химия. Динамические комбинаторные библиотеки. Виртуальный скрининг Комбинаторный биосинтез и химический биосинтез. Метаболизм лекарств.	ПК-3, ПК-4
55	Токсикогеномика. Становление токсигеномики в Волгоградской области. Этические аспекты применения генной терапии. Генная терапия. Пути доставки генов. Механизмы доставки генов. Свойства вирусных векторов для доставки генов.	ПК-3, ПК-4
56	Примеры лечения заболеваний. Лекарства на основе нуклеиновых кислот. Антисмысловые препараты. Лекарства на основе рибозимов.	ПК-3, ПК-4
57	Возможности малых интерферирующих РНК. Алтамеры. Генная терапия инфекционных заболеваний: ВИЧ. ДНК-	ПК-3, ПК-4

	вакцины Модели болезней.	
58	Модели моногенных болезней. Перенос генов мышам. Модели комплексных болезней. Клеточная терапия. Стволовые клетки.	ПК-3, ПК-4
59	Понятие протеомики и протеомного анализа. Становление геномики и протеомики в Волгоградской области. Геномика и протеомика: структурно-функциональная взаимосвязь. Положение протеомики в системе биологических наук. Связь протеомики с молекулярной биологией, биохимией, биофизикой, цитологией, генетикой, микробиологией, вирусологией.	ПК-3, ПК-4
60	Фундаментальные и прикладные цели протеомики. Задачи протеомного анализа: геноцентричная инвентаризация протеомов, исследование молекулярных механизмов функционирования живых систем, задачи молекулярной медицины - создание биомаркеров и протеомного штрих кода.	ПК-3, ПК-4
61	Предпосылки возникновения и исторические аспекты развития геномных и протеомных исследований. Этапы становления молекулярно-генетического анализа в 20 и 21 вв. Становление молекулярно-генетического анализа в Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
62	Последовательность формирования основных разделов фундаментальной молекулярной биологии, молекулярной биомедицины и биотехнологии.	ПК-3, ПК-4
63	Междисциплинарная основа развития геномных и протеомных исследований, а также биоинформационных технологий в том числе на территории Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4
64	Использование достижений молекулярной биологии в медицине. Роль молекулярно-биологических протеомных исследований в развитии молекулярной биотехнологии, генодиагностики, генотерапии и геномной дактилоскопии, а также в изучении молекулярных основ эволюции, дифференцировки, биоразнообразия, развития и старения живых систем.	ПК-3, ПК-4
65	Метаболомика: определение, цели, достижения и проблемы. Становление метабомики в Волгоградской области.	ПК-3, ПК-4

	Теоретические исследования закономерностей метаболизма. Понятие метаболических карт, метаболических потоков, сетей метаболических потоков.	
66	Базы данных по метаболической систематике. Понятие транскриптомики: объекты, методология и основные разделы. Развитие транскриптомики в Волгоградской области. Фундаментальные и прикладные цели и задачи транскриптомики.	ПК-3, ПК-4
67	Прикладное значение достижений транскриптомики для развития биоаналитических технологий в биомедицине и фармакологии. Молекулярные подходы геномной дактилоскопии и фармакогеномики.	ПК-3, ПК-4
68	Становление постгеномного периода развития молекулярной биомедицины и биотехнологии. Перспективы и проблемы функциональной геномики. Стратегические задачи исследования программы «Функциональная геномика».	ПК-3, ПК-4
69	Ключевые понятия, принципы и направления протеомного анализа. Геномная и протеомная карты человека. «Узкое» и «широкое» определение протеомики.	ПК-3, ПК-4
70	Общая характеристика основных направлений протеомных исследований. Химическая протеомика. Биохимический анализ протеомов различных геномов. Количественная протеомика как основа системной структурной биологии.	ПК-3, ПК-4
71	Функциональная клеточно-картируемая или протеомика взаимодействий. Структурная (экспрессионная) протеомика и её роль в формировании стратегических задач метаболомики. Протеомная биоинформатика. Становление протеомной биоинформатики в Волгоградской области. Промышленная и сельскохозяйственная протеомика. Медицинская (клиническая) протеомика и её основные разделы. Современные технологические платформы для геномных и протеомных исследований.	ПК-3, ПК-4
72	Протеомика - современная «Химия белка». Технология мультикомплексного анализа белков с использованием массспектрометрии (МС). Исторические	ПК-3, ПК-4

	аспекты и этапы развития методов исследования пептидов и протеинов. Методология ранних исследований, проводившихся до раскрытия природы белка.	
73	Этап, связанный с развитием фракционирования. Период формирования энзимных методов исследования. Этап становления протеомного анализа (сепарационные технологии).	ПК-3, ПК-4
74	Предиктивная протеомика - период, связанный с развитием геномики. Современный дизайн протеомного исследования. Выбор методов пробоподготовки (получение биологического образца и его подготовка к исследованию).	ПК-3, ПК-4
75	Методы количественного и качественного анализа исследуемого белка. Уточнение первичной структуры белка и определение посттрансляционных модификации (ПТМ).	ПК-3, ПК-4
76	Основные методы фракционирования белков в протеомике. Общие хроматографические методы разделения белков: проточная цитометрия, субклеточное фракционирование, преципитация, аналитический двумерный электрофорез (2DPAGE).	ПК-3, ПК-4
77	Хроматографические методы фракционирования протеомов: размерно-эксклюзионная, ионообменная (ИОХ), обращено-фазовая и гидрофобные хроматографии. Аффинные неспецифические (первичные амины, цистеины, гистидины) и прицельные (химические, ферментные, лигандные) методы исследования.	ПК-3, ПК-4
78	Принцип фракционирования 2DPAGE. Матрицы для разделения белков и пептидов. Анализ протеомной карты. Качественный и количественный виды протеомного анализа в методе 2DPAGE. Недостатки и ограничения 2DPAGE в протеомных исследованиях.	ПК-3, ПК-4
79	Преимущества дифференциального гелевого электрофореза (DIGE) в идентификации белков.	ПК-3, ПК-4
80	Роль высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в протеомных	ПК-3, ПК-4



	исследованиях.	
81	Классификация хроматографических систем в соответствии с состоянием элюента (жидкостная и высокоскоростная ВЭЖХ). Виды (жидкостно-адсорбционная, ИОХ и распределительная) и разновидности (обращено-фазовая, нормально-фазовая, эксклюзионная, гель-фильтрационная и др.) жидкостной хроматографии.	ПК-3, ПК-4
82	Основные типы жидкостных хроматографов. Способы детекции анализируемых веществ при ВЭЖХ. Комбинации и хроматографических методов для разделения сложных белковых и пептидных смесей.	ПК-3, ПК-4
83	Понятие автоматизированных рабочих систем (2D-LC-MS) для количественного протеомного анализа на основе совмещения возможностей 2DPAGE, сепарационной технологии ВЭЖХ и тацдемно соединенного МС-детектора. Принципиальная схема 2D-LC-MS. Практическое значение 2D-LC-MS-технологий для протеомных исследований в биомедицине.	ПК-3, ПК-4
84	Определение метаболического профиля биологических жидкостей (кровь, моча, ликвор и др.) и метаболических паттернов пациентов. Получение сравнительного протеомного профиля.	ПК-3, ПК-4
85	История развития МС-метода. Развитие МС-метода исследования в Волгоградской области. Физико-химические основы и характеристики МС-анализа. Понятие МС-масс-спектрограммы. Процессы, составляющие МС: ионизация, разделение ионов по массам и регистрация ионов. Ионизация, транспорт и детекция ионов. Принцип метода ионизации FAB.	ПК-3, ПК-4
86	Современные методы ионизации образца (электронный удар, химическая (APCI) и фотохимическая (APPI) ионизация, бомбардировка быстрыми атомами, ионизация электрораспылением (ESI), лазернодесорбционная ионизация в матрице (MALDI).	ПК-3, ПК-4
87	Способы управления ионами: электростатические линзы, четырехполюсные (квадропольные) или восьмиполюсные (октапольные)	ПК-3, ПК-4

	проводники. Принципиальная схема масс-спектрометра.	
88	Принцип действия и типы МС. Секторные магнитные и/или электрические МС. Квадрупольные МС (QQQ). Преимущества времяпролетных МС (TOF). МС с ионной ловушкой и специфика их применения (IONTrap).	ПК-3, ПК-4
89	Ионн-циклотрон-резонансный МС с преобразованием Фурье. Сочетание МС с хроматографическими методами (хромато-МС). Преимущества, недостатки и перспективы SELDI-TOF технологии. Российские и зарубежные технологические платформы протеомных исследований.	ПК-3, ПК-4
90	Взаимосвязи в развитии высокотехнологичных методологий протеомного анализа м биоинформационных баз данных. Фингерпринтинг масс пептидов.	ПК-3, ПК-4
91	Достижения экспрессионной протеомики. Анализ закономерностей реализации генетической информации на уровне макромолекулярных сетей. Создание моделей клеточной регуляции и метаболических механизмов.	ПК-3, ПК-4
92	Применение количественной протеомики в системной биологии, а также в лабораторных исследованиях Волгоградской области. Анализ изменений в белковом множестве. Оценка разницы между уровнями мРНК и белка в крупномасштабном анализе клеточных регуляторных механизмов.	ПК-3, ПК-4
93	Создание экспрессионных профилей для каждой мРНК. Исследование белок-белковых и белок-пептидных взаимодействий методами тандемной МС. Создание микрочипа для анализа белок-белковых и белок-пептидных взаимодействий.	ПК-3, ПК-4
94	Дрожжевая двух гибридная система. Получение корреляционного профиля центросомальных белков. Определение роли ПТМ в белок-белковых взаимодействиях. Протеомика органелл.	ПК-3, ПК-4
95	Идентификация и характеристика белкового состава органелл методом МС-анализа. Идентификация эндогенных ядерных белков в матриксе и строме митохондрий и хлоропластов,	ПК-3, ПК-4

	соответственно.	
96	Определение ядерных ингибиторов транскрипции в структуре органелл. Профили корреляции белков органелл. Количественная фосфопротеомика. Изучение временной динамики развития сигнала тирозинкиназы в клетках HeLa.	ПК-3, ПК-4
97	Временные профили фосфорилирования по тирозину, при изменениях индуцированных инсулином в адипоцитах.	ПК-3, ПК-4
98	Протеомные исследования в молекулярной кардиологии. Генотитирование факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний методом MS MALDI-TOE.	ПК-3, ПК-4
99	Стратегия открытия биомаркеров: обнаружение и очистка (биомаркер-кандидат, простая детекция мутен MALDI-TOF; характеристика (карта расщемления, поиск в биоинформационных базах данных, определение ПТМ, простая тандемная детекция путем MALDI-TOF); подтверждение (анализ ProteinChip, простая детекция путем MALDI-TOF).	ПК-3, ПК-4
100	Кардиомаркеры возникновения и развития универсальных сердечно-сосудистых патологий (атеросклероз, ишемия, инфаркт миокарда, гипер- и гипокоагуляция). Миокардиальная ишемия: новые диагностические и терапевтические стратегии.	ПК-3, ПК-4
101	Биоаналитические методы исследования артериальной гипертензии. Современные диагностические возможности в молекулярной аритмологии. Протеомные исследования в изучении апоптоза и онкопатологии. Идентификация апоптоз-ассоциированных паттернов. Белковые маркеры апоптоза, выявляемые в протеомных исследованиях.	ПК-3, ПК-4
102	Причины необходимости введения протеомного анализа в дополнение к геномному анализу апоптотических процессов в клетках организма человека.	ПК-3, ПК-4
103	Роль онкопротеомики и онкогеномики в ранней диагностике неопластических процессов. Белковые маркеры злокачественных опухолей, применяемые в клинической практике.	ПК-3, ПК-4
104	Понятие диагностических белковых	ПК-3, ПК-4

	профилей и протеомного «штрих-кода». Разработка протеомной диагностики опухолей. Клиническая база. Выбор групп субъектов: злокачественная опухоль (ранние стадии), доброкачественная опухоль, норма.	
105	Стратегия протеомного анализа по поиску онкомаркеров: разделение белков протеома (электрофорез, хроматография); мониторинг посредством МС; идентификация конкретных маркеров или формирование диагностического профиля.	ПК-3, ПК-4
106	Получение SELDI-профилей плазмы для выборки норма/патология. Идентификация конкретных белков. Статистическая модель для ранней молекулярной диагностики.	ПК-3, ПК-4
107	Статистические методы протеомных карт больных и здоровых людей. Понятие алгоритма биоинформационного анализа идентифицированных спектров протеомных папернов в онкологии. Белковые чины с детекцией SELDI-МС. Основы фармакопротеомики.	ПК-3, ПК-4
108	Технология «лаборатория на чине» и МС-сканеры. Применение биочипов в биомедицинских и фармакологических исследованиях. Олигонуклеотидные, ДНК-овые и белковые биочипы.	ПК-3, ПК-4
109	Гелевые биочипы: их свойства, производство и аналитические характеристики. Биочипы на основе ферментов. Междисциплинарный подход в использовании инновационных геномных и протеомных исследований.	ПК-3, ПК-4
110	Взаимосвязь основных стратегических целей исследования генома, протеома и биоинформатики: построение алгоритмов, методов анализа и баз данных.	ПК-3, ПК-4

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолГМУ по ссылке:

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=1101>

Рассмотрено на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики «14» июня 2024 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



А.В. Топорков