



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА МЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Лечебное дело»


Усов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)
«27» февраля 2023 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

ВРИО директора Департамента
клинической медицины


Гончарук Р.А.
(подпись) (Ф.И.О.)
«27» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Молекулярно-генетические технологии в медицине»

31.05.01 «Лечебное дело»
Форма подготовки очная

Рабочая программа дисциплины «Молекулярно-генетические технологии в медицине» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 988.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента клинической медицины. Протокол от 27 февраля 2023 года №б.

Директор Департамента медицинской биологии и биотехнологии Кумейко В. В.

Составитель: д.м.н., профессор Серебряная Н.Б., к.б.н., доцент Кумейко В.В.

Владивосток 2023

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики и утверждена на заседании Департамента клинической медицины, протокол от «__» __202__г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики и утверждена на заседании Департамента клинической медицины, протокол от «__» __202__г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики и утверждена на заседании Департамента клинической медицины, протокол от «__» __202__г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики и утверждена на заседании Департамента клинической медицины, протокол от «__» __202__г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики и утверждена на заседании Департамента клинической медицины, протокол от «__» __202__г. №

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Молекулярно-генетические технологии в медицине»

I. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности, связанной с моделированием биомолекул, а также сложных молекулярных систем: комплексов, растворов, поверхностей раздела фаз.

Задачи:

- 1) ознакомление с современными достижениями в области компьютерного моделирования динамики биомолекулярных объектов и систем;
- 2) Обучение работе с современными базами данных, пакетами программ по молекулярному моделированию и молекулярной динамике с использованием высокопроизводительных вычислительных систем
- 3) овладение современными методами молекулярного моделирования биоструктур.
- 4) готовность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: медицинский	ПК-4 Готов к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов физикального обследования, лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания в соответствии	ПК-4.5 Знает методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов

	с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи	
--	--	--

ПК-4.5 Знает методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов	Знает методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, необходимы выполнять с учетом стандартов медицинской помощи в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
	Умеет составлять план лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, необходимы выполнять с учетом стандартов медицинской помощи в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
	Владеет навыками составления плана лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинских показаний к проведению исследований, необходимых выполнять с учетом стандартов медицинской помощи в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания

II. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 академических часа).

III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК*	СР		
1	Модуль 1. Основы компьютерного моделирования биомолекул	10	6		6		18		
2	Модуль II.	10	6		18				

	Особенности моделирования структуры белков							
3	Модуль III. Изучение 3D-структуры комплексов биомолекул и применение моделирования для решения задач биотехнологии и молекулярной фармакологии	10	6					
	Итого:		18		12		18	Зачет

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАСОВ)

МОДУЛЬ 1. Основы компьютерного моделирования биомолекул (6 час.)

Раздел 1. Применение компьютерных технологий в биоорганической химии и биотехнологии, и молекулярной фармакологии.

Тема 1. Основы представления структуры биомолекул на компьютере, и история визуализации молекул (2 час.).

Введение в дисциплину. Предмет курса. Основные понятия молекулярного моделирования. Единицы измерения в "молекулярном мире". Характерные единицы массы, энергии, времени. О числе частиц в моделируемой молекулярной системе. Эффективный учет растворителя. Периодические граничные условия. Основные представления о силовых полях. Функциональный вид взаимодействий. Невалентные взаимодействия: ван-дер-ваальсовы и кулоновские силы. Радиус обрезания. Комбинационные правила. Экранирование кулоновского потенциала. Алгоритмы вычисления невалентных взаимодействий. Эффективные алгоритмы, использующие

конечный радиус взаимодействия. Наиболее распространенные силовые поля.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (2 час.).

Тема 2. Современные базы данных по структуре биомолекул (4 час.)

Понятие о поверхности потенциальной энергии. Минимум, переходное состояние и интермедиат. Гессиант и его использование для характеристики точек. Глобальная и локальная минимизация геометрии. Алгоритмы локальной минимизации. Понятие о порядке минимизатора. Минимизаторы нулевого, первого и второго порядка. Метод симплексов и биекций. Метод следования градиенту, метод сопряженных градиентов. Метод Ньютона и Ньютона-Рафсона. Алгоритмы глобальной минимизации геометрии. Метод Монте-Карло.

Критерий Метрополиса. Общие представления о генетическом алгоритме минимизации.

Активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (3 час.).

МОДУЛЬ II. Особенности моделирования структуры белков (6 час.)

Раздел 1. Особенности структуры и классификации белков. Базы данных по 3D-структуре белков.

Тема 1. Предсказание пространственной структуры белка по аминокислотной последовательности методом сравнительного моделирования. Современные интернет-серверы для моделирования 3D-структуры белков (5 часов).

Динамика молекулярных систем. Уравнения движения: Ньютона, Лагранжа, Гамильтона. Молекулярная динамика. Численное интегрирование уравнений движения. Алгоритм Верле (простейшая разностная аппроксимация). Алгоритм с перескоками (leap-frog алгоритм). Скоростной алгоритм Верле.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (4 час.).

Тема 2. Оптимизация 3D-структуры биомолекул методом молекулярной динамики (2 час.)

Динамика сложных систем. Взаимодействие с окружением. Типы молекулярных ансамблей. Учет влияния внешней среды. Термостаты. Температура. Мгновенная температура. Уравнения движения молекулярной системы, учитывающие наличие термостата. Изотермическая молекулярная динамика (метод масштабирования). Термостат Берендсена. Термостат Нозе-Гувера. Стохастическое воздействие окружающей среды. Броуновская динамика.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (2 час.).

МОДУЛЬ III. Изучение 3D-структуры комплексов биомолекул и применение моделирования для решения задач биотехнологии и молекулярной фармакологии (6 час.)

Раздел 1. Моделирование комплексов белок-лиганд и белок-белок

Тема 1. Молекулярный докинг с «жестким» и «подвижным» лигандом (2 час.)

Методы анализа данных молекулярного моделирования. Функции радиального распределения. Характеристики и представление молекулярно-динамических траекторий. Колебания молекул. Термодинамические характеристики.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (2 час.).

Тема 2. Применение молекулярного моделирования к моделированию биологических макромолекул, наноструктур, молекул в растворе. Молекулярный докинг для поиска ингибиторов вирусных белков (2 час.)

Использование молекулярного моделирования в генерировании структуры белков.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (2 час.).

Тема 3. Моделирование олигомерных белковых комплексов. Молекулярный докинг для поиска ингибиторов ионных каналов (2час.).

Генерирование структуры белков с использованием средств молекулярной механики и динамики.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (2 час.).

V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ (36 ЧАСОВ)

Занятие 1. Примеры использования методов компьютерного моделирования в биоорганической химии. Знакомство и обучение работе с молекулярными редакторами (RASMOL, VEGA ZZ, SPDBV) для визуализации структуры молекул (6 час.).

1. Знакомство с форматами файлов для описания структуры молекул, способами визуализации структуры молекул и расчетом физико-химических свойств молекул.
2. Интернет серверы для моделирования структуры молекул и базы данных по структуре низкомолекулярных

Занятие 2. Работа с современными базами данных по структуре молекул: NCBI, PDB, PubChem, CCDC (6 час.)

Занятие 3. Основы метода сравнительного моделирования структуры белков по их аминокислотной последовательности. Моделирование структуры вирусных белков и ионных каналов (6 час.)

Занятие 4. Молекулярный докинг белок-лиганд и белок-белок. Докинг вирусных белков-мишеней с низкомолекулярными лигандами для поиска потенциальных ингибиторов (6 час.)

Занятие 5. Молекулярный докинг белок-белок и докинг ионных каналов с пептидами для поиска потенциальных модуляторов (6 час.).

Занятие 6. Оптимизация и анализ структуры комплексов с использованием высокопроизводительных вычислений (6 час.).

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Модуль 1. Основы компьютерного моделирования биомолекул Модуль II. Особенности моделирования структуры белков Модуль III. Изучение 3D-структуры комплексов биомолекул и применение моделирования для решения задач биотехнологии и молекулярной фармакологии	ПК-4.5 Знает методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 1 семестр -1-36
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
	Зачет	ПК-4.5			ПР-1 Тест УО-1 Собеседование

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В РПД представлено основное содержание тем, оценочные средства: термины и понятия, необходимые для освоения дисциплины.

В ходе усвоения курса «Молекулярно-генетические технологии в медицине» студенту предстоит проделать большой объем самостоятельной работы, в которую входит подготовка к семинарским занятиям и написание реферата.

Практические занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в учебной программе по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо ознакомиться с основными вопросами плана практического занятия и списком рекомендуемой литературы.

Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, обратиться к конспекту лекций, разделам учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

В процессе изучения рекомендованного материала, необходимо понять построение изучаемой темы, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в суть изучаемой проблемы.

Необходимо вести записи изучаемого материала в виде конспекта, что, наряду со зрительной, включает и моторную память и позволяет накапливать индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

В процессе подготовки важно сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал и выстраивать алгоритм действий, тщательно продумать свое устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно быть убедительным и аргументированным, не допускается и простое чтение конспекта. Важно проявлять собственное отношение к тому, о чем говорится,

высказывать свое личное мнение, понимание, обосновывать его и делать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание монографий и публикаций, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Студент, не успевший выступить на практическом занятии, может предъявить преподавателю для проверки подготовленный конспект и, если потребуется, ответить на вопросы преподавателя по теме практического занятия для получения зачетной оценки по данной теме.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярно-генетические технологии в медицине» включает в себя:

- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970411520.html>
2. Романовский, И.В. Биоорганическая химия / И.В. Романовский, В.В. Болтроменюк, Л.Г. Гидранович, О.Н. Ринейская; под обз.ред. И.В. Романовского. – Мнск.: Новое знание, 2015. – 504с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64890

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] / Орехов С.Н. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424995.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Информационный проект «MolBiol» по классической и молекулярной биологии: <http://www.molbiol.ru/>
2. Портал по биоинформатике, программированию и анализу данных: <http://www.bioinformatics.ru/>
3. Сайт Европейского Биоинформатического Института (The European Bioinformatics Institute, EMBL-EBI): <http://www.ebi.ac.uk/>
4. BLAST: Сайт компьютерных программ, служащих для поиска гомологов белков или нуклеиновых кислот: <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

5. GenBank: База данных аннотированных нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
6. UniProt: База данных аннотированных аминокислотных последовательностей белков: <http://www.uniprot.org/>
7. PDB: Банк данных пространственных структур белков и нуклеиновых кислот: <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
8. SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научных статей: <http://www.scopus.com/>
9. Web of Science: поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов: <https://apps.webofknowledge.com/>
10. PubMed: реферативная база данных медицинских и биологических публикаций Национального центра биотехнологической информации США (NCBI): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Использование программного обеспечения MS Office (Power Point, Word, Excel), Gimp, Adobe Reader, MEGA, Clustal, NJplot, GROMACS, PyMol, VMD, SPDBV, Discovery Studio Visualizer, UCSF Chimera.
2. Использование видеоматериалов портала <http://www.youtube.com>
3. Использование и работа со свободной энциклопедией «Википедия» <https://ru.wikipedia.org/>
4. Использование информационных материалов Научной библиотеки ДВФУ и связанных ресурсов.
5. Использование перечисленных выше и иных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

I. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является **зачет**.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

II. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практических работ, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной	Перечень основного оборудования

работы	
Компьютерный класс Школы медицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3- 4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64- bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3- 4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64- bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Мультимедийная аудитория	Мультимедийная аудитория: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non- AES; Сетевая видеокamera Multipix MP-HD718; Две ЖК- панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 432	Лаборатория биохимии: Термостат суховоздушный MIR-262; Весы прецизионные серии Pioneer (PA413); Центрифуга лабораторная LMC-4200R; Магнитная мешалка MSH-300i с терморегуляцией; Дистиллятор GFL-2008; Электроплитка Мечта 111Ч; Спектрофотометр с принадлежностями для пробообработки BioSpectrometer-kinetic

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенные туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс Школы медицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprise SP3x64Операционная система Microsoft Office Professional Plus 2010 офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

Клинические базы:

- Медицинский центр федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА МЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
«Молекулярно-генетические технологии в медицине»
31.05.01 «Лечебное дело» Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины Клиническая и лабораторная диагностика

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
	Модуль I. Основы компьютерного моделирования биомолекул Модуль II. Особенности моделирования структуры белков Модуль III. Изучение 3D-структуры комплексов биомолекул и применение моделирования для решения задач биотехнологии и молекулярной фармакологии	ПК-4.5 Знает методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 1 семестр -1-36
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
	Зачет	ПК-4.5			ПР-1 Тест УО-1 Собеседование

Текущая аттестация по дисциплине «Молекулярно-генетические технологии в медицине»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Молекулярно-генетические технологии в медицине» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Контрольные тесты

Тесты необходимы как для контроля знаний в процессе текущей промежуточной аттестации, так и для оценки знаний, результатом которой может быть выставление зачета.

При работе с тестами студенту предлагается выбрать один вариант ответа из трех – четырех предложенных. В то же время тесты по своей

сложности неодинаковы. Среди предложенных имеются тесты, которые содержат несколько вариантов правильных ответов. студенту необходимо указать все правильные ответы.

Тесты рассчитаны как на индивидуальное, так и на коллективное их решение. Они могут быть использованы в процессе и аудиторных занятий, и самостоятельной работы. Отбор тестов, необходимых для контроля знаний в процессе промежуточной аттестации производится каждым преподавателем индивидуально.

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% предложенных ординатору тестов.

Примеры тестовых заданий.

1. Функции ДНК:

- а) транспортирует аминокислоты к рибосоме;
- б) участвует в образовании структуры рибосом;
- в) переносит генетическую информацию к рибосоме;
- г) **хранит генетическую информацию.** +

2. Функции т-РНК:

- а) хранит генетическую информацию;
- б) **транспортирует аминокислоты к рибосоме;**+
- в) участвует в репликации ДНК;
- г) переносит генетическую информацию к рибосоме.

3. ДНК содержится в:

- а) рибосомах и митохондриях;
- б) гиалоплазме и митохондриях;
- в) гиалоплазме и хлоропластах;
- г) **ядре и митохондриях** +

4. Хромосома, у которой плечи p и q одинаковой длины, называется:

- а) **метацентрической**;+
- б) акроцентрической;
- в) субметацентрической;
- г) телоцентрической

5. Хромосома, у которой плечи p и q значительно различаются по длине, называется:

- а) **acroцентрической**;+
- б) метацентрической;
- в) субметацентрической;
- г) телоцентрической

6. Генетический материал в клетках эукариот представлен:

- а) нуклеиновыми кислотами;
- б) **хромосомами**;+
- в) полипептидами;
- г) нуклеоидом.

7. Как называется молекула, находящаяся в ядре клетки, способная самовоспроизводиться и быть носителем наследственной информации?

- а) рРНК;
- б) гистон;
- в) **ДНК**;+
- г) гемоглобин.

8. Как называется молекулярный процесс, который лежит в основе деления клетки?

- а) **репликация ДНК**;+

- б) репарация;
- в) транскрипция;
- г) трансляция.

9. Повреждение ДНК ликвидируется с помощью специфических ферментов.

Это способность ДНК к:

- а) транскрипции;
- б) мутации;
- в) репарации;+**
- г) обратной транскрипции

10. Одна аминокислота кодируется тремя:

Варианты ответа:

- а) триплетами;
- б) нуклеотидами; +**
- в) кодонами;
- г) белками

11. У каких органелл имеется собственная белоксинтезирующая система?

- а) митохондрии
- б) лизосомы;
- в) вакуоли;
- г) эндоплазматический ретикулум +**

12. Процесс переваривания в клетке обеспечивают органеллы:

- а) рибосомы;
- б) митохондрии;
- в) лизосомы;+**
- г) комплекс Гольджи.

13. Что будет происходить с эритроцитами, если в пробирку, содержащую 0,9 % раствор NaCl, добавить каплю крови?

- а) останутся без изменений; +**

- б) набухание;
- в) сморщивание;
- г) осмотический гемолиз

14. Что будет происходить с эритроцитами, если в пробирку, содержащую 3 % раствор NaCl, добавить каплю крови?

- а) останутся без изменений;
- б) осмотический гемолиз;
- в) сморщивание;+**
- г) набухание.

15. Без затрат энергии в клетку поступают вещества путем:

- а) пиноцитоза и осмоса;
- б) эндоцитоза;
- в) против градиента концентрации; г
- г) диффузии. +**

16. С затратой энергии в клетку поступают вещества путем:

- а) против градиента концентрации; +**
- б) осмоса;
- в) диффузии;
- г) облегчённой диффузии;

17. На какой фазе митоза проводится изучение хромосом кариотипа человека?

- а) метафаза; +**
- б) профаза;
- в) интерфаза;
- г) анафаза

18. Понятию «онкотическое давление» соответствует следующее определение:

- а) внешняя сила, которую необходимо приложить к раствору, чтобы прекратить осмос;

б) свойство раствора – способность вызывать движение воды в клетку или из клетки;

в) коллоидно-осмотическое давление, обусловленное присутствием белков;+

г) самопроизвольный процесс выравнивания концентрации вещества в растворе

19. Прибор для подогревания пробирок со смесью реактивов:

а) сушильный шкаф

б) центрифуга

в) холодильник

г) термостат+

20. Алгоритм диагностики иммуноопосредованных заболеваний включает:

а) сбор анамнеза, клиническое обследование, общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование+

б) молекулярно-генетическое обследование;

в) общее лабораторно-инструментальное обследование;

г) сбор анамнеза, клиническое обследование

21. Геном человека представлен в:

а) 46 парах хромосом.

б) 22 парах хромосом;

в) 23 парах хромосом;+

г) 44 парах хромосом

22. Для иммунофлюоресцентного метода используют:

а) электронный микроскоп;

б) люминесцентный микроскоп;+

в) световой микроскоп;

г) стереоскопический микроскоп

23. Иммуноферментный анализ основан на:

а) работе фермента ДНК-полимеразы;

б) взаимодействии антиген-антитело;+

в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля;

г) принципе комплементарности;

24. К методам молекулярной диагностики на уровне белков относятся

а) секвенирование;

б) полимеразная цепная реакция;

в) иммуноферментный анализ;+

г) гибридизация

25. К методу молекулярной диагностики на уровне нуклеиновых кислот не относят:

а) секвенирование;

б) гибридизация;

в) иммуноферментный анализ;+

г) полимеразная цепная реакция

26. Методы молекулярной диагностики – это исследования на уровне:

а) тканей;

б) ДНК, РНК и белков;+

в) клеток;

г) органов

27. Молекулярная диагностика включает:

а) молекулярно-биологические методы;+

б) биохимические анализы;

в) исследования *in vivo*;

г) клинические обследования;

28. Основу молекулярной диагностики составляют:

а) иммунология, молекулярная биология;

б) генетика, молекулярная биология;

в) иммунология, биохимия;

г) иммунология, биохимия, генетика, молекулярная биология;+

29. Полимеразная цепная реакция основана на:

а) работе фермента ДНК-полимеразы.+

б) взаимодействии антиген-антитело;

в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля;

г) биохимическом анализе крови

30. У человека в крови преобладают:

а) альбумины.+

б) α -глобулины;

в) β -глобулины;

г) γ -глобулины;

Промежуточная аттестация по дисциплине «Молекулярно-генетические технологии в медицине»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярно-генетические технологии в медицине» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вопросы к зачету

1. Развитие идеологии компьютерного эксперимента; понятие *in silico*. Примеры использования компьютерных методов в биологии.
2. Концепция иерархической организации макромолекул. Последовательность → Структура → Динамика → Функция. Методы ММ, используемые на каждом из перечисленных этапов (привести примеры).
3. Основные задачи и понятия биоинформатики. Примеры существующих биоинформационных Интернет-ресурсов.
4. Квантово-механический и «классический» подходы к описанию молекулярных систем. Методы, основанные на использовании эмпирических силовых полей (дать краткую характеристику).

5. Понятие конформационного пространства многоатомной молекулярной системы. Функция потенциальной энергии молекулы. Методы минимизации потенциальной энергии – привести примеры использования для решения задач физико-химической биологии.
6. Основы метода молекулярной динамики (МД). Достоинства и недостатки. Понятие траектории МД. Примеры использования при изучении биомолекулярных систем.
7. Использование периодических граничных условий в МД: суть метода, чем обусловлена необходимость его применения?
8. Метод Монте-Карло. Решение проблемы конформационного поиска с помощью стохастических методов.
9. Основы метода молекулярного докинга. Алгоритмы поиска и оценки конформаций комплекса белок-лиганд. Характер решаемых с помощью докинга задач.
10. Возможности и ограничения современных экспериментальных и компьютерных методов определения трехмерной структуры макромолекул.
11. Моделирование на основе гомологии. Принцип метода. Выбор структурного шаблона. Оценка качества полученных моделей.
12. Моделирование на основании гомологии. Пример практического использования метода.
13. От теории к практике: комплексное использование методов ММ для поиска новых лигандов белка с неизвестной трехмерной структурой. Молекулярная динамика, ее механические и идейные основы.
14. Физическая природа потенциалов молекулярных взаимодействий и их функциональный вид.
15. Уравнения движения молекулярной системы. Их разностная аппроксимация.
16. Моделирование динамики конденсированных систем. Типы ансамблей. Периодические граничные условия.

17. Алгоритм Верле (составление списка соседей) для вычисления невалентных взаимодействий.
18. Температура. Способы оценки и вычисления. Термостатирование молекулярной системы.
19. Учет растворителя. Явный и неявный учет растворителя.
20. Вычисление давления в малых молекулярных системах. Баростат Берендсена.
21. Моделирование биологических макромолекул. Основы подхода. Назначение
22. моделирования.
23. Общая схема молекулярно-динамического вычислительного эксперимента.
24. Обработка траекторий молекулярной динамики. Временные и пространственные автокорреляционные функции.
25. Белок как терапевтическая мишень (ТМ). Особенности подготовки структуры белка к вычислительному эксперименту. Протонирование белка.
26. Значение конформационной подвижности для определения состояний ионизации остатков белка. Оценка подвижности боковых радикалов.
27. Молекулярный докинг и виртуальный скрининг. Основные задачи метода. Схема вычислительного эксперимента. Анализ результатов и повышение точности молекулярного докинга.
28. Методы выделения важнейших взаимодействий и структурная фильтрация. Фрагментный докинг. Виртуальный скрининг библиотек химических соединений. Основные ограничения метода молекулярного докинга.
29. Модельные молекулярно-механические потенциалы. Основные виды взаимодействий и их относительные энергии.

Критерии постановки оценки «зачет» по итогам изучения дисциплины:

1. Отсутствие пропусков на лекциях и практических занятиях
2. Активная работа на занятиях.
3. Подготовка сообщения и выступление с докладом по предложенной теме
4. Зачет по контрольному тестированию
5. Устный ответ на зачетном занятии

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Молекулярно-генетические технологии в медицине»:

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
85-100	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено» / «удовлет- ворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
< 61	«не зачтено» / «не удовлет- ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.