





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

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель ОП
 Стоник В. А.
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП
 Чикалов И.В.
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Декан Факультета промышленных биотехнологий и
биоинженерии
 Зыганков В.Ю.
(подпись) (И.О. Фамилия)

« 27 » 09



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОМИКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

магистерская программа «Биотехнология в разработке и производстве природных биопрепаратов
и продуктов на их основе»

Форма подготовки очная

курс 2 магистратуры семестр 3

лекции 54 часов

практические занятия 42 час.

лабораторные работы _ час.

в том числе с использованием MAO лек. ___/пр. ___/лаб. ___ час.

в том числе в электронной форме лек. 16/пр. ___/лаб. ___ час.

всего часов аудиторной нагрузки 80 час.

в том числе с использованием MAO ___ час.

в том числе в электронной форме 16 час.

самостоятельная работа 80 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет ___ семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № _ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Стоник

Составители: акад. В.А. Стоник,

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение подходов к идентификации компонентов природных смесей (так называемых библиотек) биомолекул, обеспечивающих существование живых систем и их эволюцию, и формирование у магистрантов знаний об основных процессах функционирования биомолекул, особенностях их трансформаций в живых системах и применении в медицине, биотехнологии и других отраслях.

Задачи:

- сформировать знания о составе и функциях геномов, транскриптомов, протеомов, гликомов, липидомов и метаболомов живых систем, их изменчивости в нормальных и патологических условиях;
- Ознакомить магистрантов с основными технологиями изучения этих огромных совокупностей биомолекул с помощью современных разделительных и физико-химических методов.
- Научить их применять омиксные технологии и делать выводы на основе полученной информации об особенностях биосинтеза и биологических функциях биомолекул, их молекулярном разнообразии и влиянии на него различных внешних и внутренних факторов

Для успешного изучения дисциплины «ОМИКС технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность выбирать и использовать технические средства и методы исследований для решения задач в области молекулярной биологии, молекулярной генетики и других Life Science наук, поставленных специалистом более высокой квалификации;

- способность выполнять с соблюдением норм техники безопасности эксперименты, включая анализ хроматографических или иных профилей изучаемых смесей биомолекул, идентифицировать компоненты и их отличия друг от друга, делать предположения о направлениях их изменчивости и возможных биологических функциях и процессах с их участием;

- способность применять расчетно-теоретические методы, в том числе современную вычислительную технику и работать с существующими базами данных, использовать статистическую обработку полученной информации.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – требования, предъявляемые к научным исследованиям в области ОМИКСных технологий; – методику организации научного исследования; – виды и формы научно-исследовательской деятельности и оформления ее результатов; – методологию проведения работ по идентификации биологически активных соединений различных классов.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – определением приоритетов и постановкой цели исследовательской деятельности в области молекулярной биотехнологии; – планированием всего процесса по изучению объекта исследований и способностью эффективно организовать сбор и анализ информации; – навыками обобщения полученных экспериментальных данных для предоставления обоснованных заключений и выводов.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы 180 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточ- ной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Введение (2час.)	3	2	-	-	-	40	40	УО-1; УО-2; УО-3; ПР-11
2	Раздел II. Геномные технологии, геномика и транскриптомика	3	20		12				
3	Раздел III. Протеомика и протеомные технологии .	3	12		10				
4	Раздел IV. Гликомика и гликомные технологии	3	4		4				
5	Раздел V. Липидомика и липидомные технологии	3	4		4				
	Раздел VI Метаболомика и метаболомные технологии	3	12		12				
	Итого:		54	-	42	-	40	40	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (46 час.)

Раздел I. Введение (2 час.)

Классы биомолекул и их биологические функции, особенности изучения и применения биомолекул. Биомолекулы как участники функционирования живых систем. Классификация биомолекул и выполняемые ими биологические роли. Биополимеры и низкомолекулярные биорегуляторы, эндо- и экзометаболиты. Роль биомолекул и их превращений в биомедицине. Биотехнологии как способ получения и трансформации ценных биомолекул.

Раздел II. Нуклеиновые кислоты, геномы и геномика (10 час.)

Тема 1. Особенности химического строения нуклеиновых кислот, их основные типы, биологические функции. Геномика (8 часов)

Основные нуклеотиды ДНК и РНК. Классификация ДНК и РНК. Методы секвенирования и биоинформационные подходы к анализу результатов секвенирования. История геномики. Наиболее крупные достижения последнего времени. Геномы. Пангеномы. Структурная геномика. Функциональная геномика. Эволюционная (сравнительная) геномика. Музеогеномика. Геномные базы данных. Применение геномных методов в медицине и биотехнологиях. Суперпродуценты биоактивных

веществ, созданные переносом генов в новые организмы. Структурная геномика. Структурные и регуляторные гены. Генные кластеры.

Тема 2. Практическое применение геномики (2 часа)

Тема 2. Реализация генетической информации. Транскриптомика (10 часов).

Транскриптомика как идентификация всех матричных РНК, кодирующих белки, определение количества каждой из них и экспрессии всех генов, кодирующих белки. Транскрипция. Транскриптомы. История транскриптомики. Регуляция транскрипции в прокариотах. Опероны. Регуляция транскрипции в эукариотах. Эхансеры. Сайленсеры. Каскадные процессы в клеточной регуляции. Созревание транскриптов. Обратная транскрипция. Комплементарная ДНК. Нозерн-блот-анализ с разделением м-РНК на денатурирующем геле, переносом на нитроцеллюлозный фильтр, гибридизацией с радиоактивно-меченым зондом, автордиографией. Два основных метода транскриптомики: метод микрочипов и секвенирование РНК (путем секвенирования к-ДНК, соответствующих транскриптам). Метод микрочипов: выделение РНК из 2-х сравниваемых образцов, получение из них к-ДНК, мечение флуоресцентной меткой, гибридизация на чипах или Micro array. Секвенирование РНК: фрагментация РНК, получение фрагментов к-ДНК с помощью обратной транскрипции и амплификации, секвенирование. ПЦР в реальном времени. Диагностика и профилирование заболеваний. Определение нуклеотидных полиморфизмов. Транскриптомика одиночных клеток. Применение транскриптомики в иммунологии. Микрочипы и их производители: Affymetrix, Agilent, Illumina

Раздел III. Протеомика (12 часов)

Основные типы белков. Биологические функции белков.

Тема 1. Протеомы (2 часа) История протеомных исследований. Проект протеом человека

Тема 2. Методы протеомики (8 час.)

2D -электрофорез - метод разделения многокомпонентных белковых смесей. Комбинация электрофореза с электрофокусировкой белка, этапы: получение гелевого тяжа из трубки с амфолинами, перенос на гелевую пластину и SDS-электрофорез в другом направлении. Масс-спектрометрия (МС) как метод, позволяющий идентифицировать белки из пятен на двумерном электрофореграмме по массе составляющих их пептидов, полученных ферментоллизом. Применение белковых микрочипов (с моноклональными антителами) для измерения содержания белков в клетке. Дрожжевые двугибридные системы. Использование для систематического изучения белок-белковых взаимодействий. Скорострельная (shot-gun)

протеомика как идентификация белков сочетанием ВЭЖХ и тандемной масс-спектрометрии.

Предсказания аминокислотных последовательностей в белках по нуклеотидной последовательности м-РНК,

Тема 3. Применение протеомных данных (2 часа).

Диагностика атеросклероза, раннего диабета, инфаркта и т.д.

Раздел 4. Гликомика (4 часа)

Проблемы гликомики: высокая динамичность углеводов, сложность их строения. Разрабатываемые подходы. Базы данных и применение МС и ЯМР спектроскопии для идентификации углеводов и их конъюгатов.

Раздел 5. Липидомика (4 часа)

Липидомные исследования с идентификацией и количественной оценкой молекулярных видов клеточных липидов и их взаимодействия с другими липидами, белками и другими метаболитами. Основные экспериментальные подходы, связанные с применением различных видов хромато-масс-спектрометрии (ГЖХ-ESI-MS, ЖХ-ESI-MS и др). Липидные профили и их обработка компьютерными методами.

Раздел 6. Метаболомика (12 часов)

Тема 1. История возникновения метаболомики, метаболомы, метаболом человека, метабономика (2 часа).

Тема 2. Методы, применяемые в метаболомике (6 часа)

Масс-спектрометрия в сочетании с различными видами хроматографии, электрофорез, ядерный магнитный резонанс, ограничения и преимущества каждого метода.

Тема 3. Прикладное значение метаболомных исследований (4 часа).

Использование метаболомических профилей мочи и плазмы крови при токсических или патогенных нарушениях в деятельности органов и тканей. Определение фенотипических изменений в профилях метаболитов в генетически измененных растениях и животных. Анализ содержания токсинов, пестицидов и других вредных веществ в биологических образцах. Получение ценных метаболитов из культур микроорганизмов и культурных культур растений. Обнаружение и анализ прогностических метаболитов из тканей и клеток.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия и коллоквиумы (40 час.)

1. Геномика и транскриптомика (12 час.)

Коллоквиум 1. Знакомство с базами данных нуклеотидных последовательностей.

База данных Genbank находится в открытом доступе, содержит все аннотированные последовательности ДНК и РНК, а также последовательности закодированных в них белков. Она поддерживается Национальным центром биотехнологической информации США из Национального Института Здоровья. Её могут использовать на бесплатной основе исследователи всего мира. GenBank получает и объединяет данные, полученные в разных лабораториях, касающиеся для более чем 100000 различных организмов <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

В GenBank имеются последовательности к следующим таксономическим разделам:

PRI (primate) - последовательности приматов

ROD (rodent) – последовательности *грызунов*

MAM (mammalian) - другие последовательности млекопитающих

VRT (vertebrate) - другие последовательности позвоночных животных

INV (invertebrate)- последовательности

PLN (plant) - последовательности растений, грибов и водорослей

BCT (bacterial) - бактериальные последовательности

VRL (viral) - вирусные последовательности

PHG (bacteriophage) – последовательности бактериофагов

SYN (synthetic) - синтетические последовательности

ENV (environmental) - последовательности образца окружающей среды

UNA (unannotated) - неаннотированные последовательности

Практические работы (12 часов).

Выделение РНК и ДНК. Полимеразная цепная реакция. Получение комплементарной ДНК методом обратной транскрипции. Методы секвенирования. Анализ библиотек пептидов из актиний.

2. Протеомика (10 час.)

Коллоквиум 2. Основные экспериментальные подходы к протеомным исследованиям. Методы масс-спектрометрии, применяемые в протеомике. Трипсинолиз. Идентификация белков с помощью трипсинолиза, двумерного электрофореза и масс-спектрометрии. Практическое занятие – идентификация конкретного белка.

Коллоквиум 3. Базы данных в протеомике

UniProt— открытая база данных последовательностей белков. UniProt состоит из четырёх крупных баз данных (База знаний, Архив, Справочные кластеры и метагеномные данные) и охватывает различные аспекты анализа белковых последовательностей. База данных UniProt как источник информации о биологических функциях белков, полученной из научной литературы.

3. Гликомика (6 часов)

Практические работы. Моносахаридный анализ с помощью кислотного гидролиза, получения подходящих для ГЖХ производных (полиолы) и ГЖХ разделения.

4. Липидомика (4 часа)

Анализ триглицеридов растительных масел (триглицеридный гликом) методом хромато-масс-спектрометрии

5. Метаболомика (10 часов)

Коллоквиум 4. Физико-химические методы в метаболомике. Знакомство с методами метаболомических исследований на примере на примере фракций полярных метаболитов из морских звезд. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Получение хроматографических профилей полярных стероидов и их масс-спектров

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой работой обучающемуся необходимо изучить соответствующие Методические указания по выполнению лабораторных работ и учебные пособия по дисциплине «ОМИКсные технологии». Для успешной сдачи отчета по лабораторным работам и коллоквиумам необходимо подготовить отчеты в письменном виде

Самостоятельные работы (разноуровневые задачи и задания).

Самостоятельная работа. 1. Геномика

1) Что такое геном и чем геномы прокариот отличаются от геномов эукариот? Назвать не менее 3-4-х различий. Нарисовать схему типичного строения гена прокариотического организма и эукариотического организма. В каких клеточных органеллах и частях клетки сосредоточен геном прокариот и эукариот? Все ли гены кодируют белки, есть ли другие гены? Гомологичные хромосомы, локусы и аллели. Чем различаются генные кластеры и тандемные массивы? Сколько геномов в диплоидных организмах, полиплоидных? Предел Хейфлика, с чем связаны ограничения в числе делений клеток? В чем различия генома и генотипа?

1) В чем основные различия в задачах структурной, функциональной и сравнительной геномики? Дайте определения каждому из этих

видов геномики. Какой из этих разделов геномики тесно связан с эволюцией. Как можно при изучении генома открыть новые виды организмов? Каковы приблизительно внутривидовые и внутривидовые различия в геноме? От генотипа к фенотипу. Какой раздел геномики занимается этой проблемой? Эпигеномика.

2) Геном как целостная система – гены и система управления ими.

Регуляция генной активности в прокариотах. Полицистронные гены. Спейсеры. Опероны. Части оперона: промотор, оператор, терминатор и ген-регулятор. Какие роли выполняют промоторы, энхансеры, сайленсеры в регуляции работы генов в эукариотах? Что такое экспрессия генов, транскрипция и трансляция?

Самостоятельная работа 2. Транскриптомика

3) Происходит ли транскрипция одновременно на всех генах? Как называется цепь двухцепочечной ДРК гена, на которой идет синтез РНК во время транскрипции? Три этапа транскрипции. Образование гетероядерной РНК. Процессинг РНК. Сплайсинг. Кэпирование. Полиаденилирование. Функции кэпа и полиаденилированного хвоста. Что такое альтернативный сплайсинг? Метилирование ДНК как регулятор экспрессии. 5) Нарисуйте схему Нозерн-блот анализа.

6) Транскриптом как профиль экспрессии генов в данный момент времени. Почему с одного гена образуются несколько транскриптов? Микрочиповые технологии. Что измеряется с микрочипа? Сколько приблизительно пар оснований находится на чипе? Где находятся флуоресцентные метки – на чипе или в анализируемых веществах? Нарисуйте схему применения микрочиповых технологий в транскриптомике.

7) Какие превращения осуществляют при использовании метода РНК-сек в транскриптомике? Нарисуйте схему этого подхода. В чем заключается процедура выравнивания транскриптов?

Самостоятельная работа 3. Протеомика

8) Ответьте на следующие вопросы: Каким образом осуществляют двумерный электрофорез белков? Какой тип разделения осуществляют в одном направлении и какой - в другом?

9) Что такое скорострельная (shotgun) протеомика? В чем преимущества этого метода и почему с его помощью удалось идентифицировать около половины всех белков человека?

10) Какие методы ионизации применяют при масс-спектрометрическом анализе белков в протеомике? В чем их преимущества перед другими вариантами масс-спектрометрии?

11) Какие преимущества в протеомике может дать тандемная масс-спектрометрия высокого разрешения, позволяющая определить изотопный состав каждого масс-спектрометрического пика?

4) Самостоятельная работа 4

Метаболомика.

19) Что вы знаете о проекте «Метаболом человека»?

20) Применение современных вариантов масс-спектрометрии и современных разделительных методов в метаболомике.

21) Метаболомические исследования с применением ЯМР спектроскопии. Преимущества и проблемы.

Другие работы самостоятельные работы

5) Гликомика.

12) Какие изменяющие параметры структуры известны для моносахаридов как структурных единиц сложных углеводов? Почему гликомика развивается медленнее, чем другие омиксные технологии?

13) Какие известны базы данных для сложных углеводов и гликонъюгатов?

6) Липидомика

16) Главные проблемы, связанные с трудностями разделения и идентификации липидов, объясняющие почему в этой научной области вместо термина «структура» часто применяют термин «молекулярный вид».

17) Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии как основной метод определения жирно-кислотного состава липидов.

18) Высокомолекулярные сложные липиды и подходы к их идентификации, применение ЯМР спектроскопии и других физико-химических методов. Омиксные технологии в применении к триглицеридам и ганглиозидам. Практическое значение анализа липидомов.

Метаболомика.

19) Что вы знаете о проекте «Метаболом человека»?

20) Применение современных вариантов масс-спектрометрии и современных разделительных методов в метаболомике.

21) Метаболомические исследования с применением ЯМР спектроскопии. Преимущества и проблемы.

Обобщающая самостоятельная работа.

Подготовить доклад и презентацию по одной из тем, касающихся различных вариантов омиксных технологий, включая историю открытия и развития соответствующей технологии, основные способы их реализации, получаемую при этом информацию, практическое использование

соответствующей омиксной технологии

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к коллоквиумам 1-4	20 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос) ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
2	3-5 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
3	6-8 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
4	9-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
5	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	3 часа	ПР-11 (разноуровневые задачи и задания)
6	В течение семестра	Подготовка заключительной работы - презентации	7 часов	УО-3 (доклад (презентация, сообщение))
7	В течение семестра	Выступления с презентациями	6 часов	УО-3 (доклад (презентация, сообщение))
8.	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	35 часов	Экзаменационные вопросы

Итого:	80 часов
--------	----------

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к практическим работам, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе (Самостоятельные работы № 1-4, письменно), подготовка к коллоквиумам и докладу (презентация).

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям (собеседование, групповая дискуссия) включает в себя проработку тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Следует ознакомиться с основными терминами и понятиями (т.н. глоссарий). Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, в том числе с новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем. Целесообразно составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия.

Виды плана по форме выражения:

1. Номинативный. Это самый краткий способ выражения плана: утвердительные односоставные предложения, главный член которых – в форме подлежащего, например: протеомика, геномика и т.д.

2. **Вопросительный, или вопросный** (каждый пункт плана представляет собой вопросительное предложение).

3. **Цитатный** (пункты плана – цитаты из исходного текста, которые отражают содержание будущего ответа).

4. **Тезисный** (пункты плана передают основные моменты содержания ответа, который потом легко воспроизвести).

Требования к содержанию плана:

1. План должен соответствовать теме, адекватно и достаточно полно отражать содержание ответа;

2. Пункты плана должны быть связаны внутренней логикой (второй пункт вытекает из первого, третий из второго и т.д.);

3. Части плана должны быть соразмерены.

Технология составления плана:

1. Прочитайте рекомендованную преподавателем литературу, определяя микротемы, которые раскрывают вопрос.

2. Разделите прочитанное на части.

3. Определите, с какой целью составляется план, и на основе этого решите, какой будет вид плана по форме выражения.

4. Дайте краткое наименование каждой части.

5. Проверьте получившийся план, скорректируйте его, учитывая требования.

6. Определите, достаточно ли адекватно передает структуру и содержание ответа составленный план.

7. В случае необходимости дополните или сократите план.

Требования к оформлению плана:

Пункты плана ответа должны быть единообразно оформлены, иметь единое основание деления.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций;

2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;

3. Ответить на вопросы плана практического занятия;

4. Составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам и Самостоятельные работы №1-4 относятся к категории «письменная работа», оформляются по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Методические рекомендации для подготовки к устному опросу

Собеседование является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью собеседования является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке к устному опросу:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Тема собеседования заранее известна, и проводится оно по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. Выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к собеседованию является умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к собеседованию следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий, в которых приведен необходимый учебный материал, проработку и анализ теоретического положений, самоконтроль за усвоением знаний по теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

Критерии оценки самостоятельной работы

Критерии оценивания плана-конспекта к практической работе:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none">• соответствие теме,• адекватно и достаточно полно отражено содержание ответа,• пункты плана связаны внутренней логикой,• части плана соразмерены,	100 – 86 (отлично)

<ul style="list-style-type: none"> • единообразное оформление, • единое основание деления. 	
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • не достаточно полно отражено содержание ответа, • пункты плана связаны внутренней логикой, • части плана не соразмерены, • единообразное оформление, • единое основание деления. 	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"> • соответствие теме, • не достаточно полно отражено содержание ответа, • пункты плана не связаны внутренней логикой, • части плана не соразмерены, • единообразное оформление, • единое основание деления. 	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"> • не соответствует теме, • не отражено содержание ответа, • пункты плана не связаны внутренней логикой, • части плана не соразмерены, • единообразное оформление, • единое основание деления. 	60-50 (неудовлетворительно)

Подготовка к сдаче коллоквиумов

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Коллоквиумы Раздел I. Геномы и геномика Раздел II. Транскриптомика Раздел III. Протеомика Раздел IV. Метаболомика Раздел V. Практические работы	ПК-1 Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области омиксных технологий, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать	Знает требования, предъявляемые к научным исследованиям; методику организации научного исследования; виды и формы научно-исследовательской деятельности и оформления ее результатов; методологию проведения структурно-функциональных исследований с помощью омиксных	УО-1 собеседование /устный опрос; УО-3 презентация/сообщение; ПР-11 разноуровневые задачи и задания	вопросы к экзамену

		обоснованные заключения и выводы	технологий		
			Умеет определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование.	УО-1 собеседование /устный опрос;	
			Способен определять приоритеты и ставить цели исследовательской деятельности; планировать действия по изучению объекта исследования и эффективно организовать отбор информации; владеет навыком обобщения полученных экспериментальных данных для предоставления обоснованных заключений и выводов.	УО-2 коллоквиум УО-3 презентация/ сообщение; ПР-11 разноуровневые задачи и задания	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Нолтинг Б. Новейшие методы исследований биосистем, пер. с англ. Н.Н. Хромцова-Борисова. Москва, Техносфера, 2005, 254 с.
2. Ярыгин В.Н. Биология, в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. Юрайт, 2019
3. Ю.А. Ершов, Основы молекулярной диагностики Метабономика, Гоэтар-Медиа, 2016

Дополнительная литература

1. Стоник В.А., Биомолекулы, Дальиздат, 2017, 673 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. PubMed
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/http://www.studentlibrary.ru/>
2. <http://znaniyum.com/>
3. <http://www.nelbook.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности необходимо использование средств, в которых перечисляются задачи обучения, и последовательности их выполнения. В роли таких средств могут быть IT-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Омиксные технологии».

Регулярность – важное условие добиться положительных результатов в освоении материалов курса. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Омиксные технологии», это позволит настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать порядок и правила их решения, например, сначала выполнить проработку материалов лекций, затем чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома основные разделы лекционного курса, готовится к коллоквиумам и практическим занятиям, проходит контрольные точки

текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает представить структуру и особенности изучаемых разделов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Омиксные технологии».

2. Неотъемлемой частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи

автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознана читающим с внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте следующие правила (установки) при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде использовать суждения автора, результаты наблюдения, разработанные методики, дополнить их, подвергнуть выводы новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести ранжирование материала по важности;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Использование тезисов – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к сдаче коллоквиумов

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

Подготовка к практическим занятиям

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом следует учесть рекомендации преподавателя. Рекомендуются дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем. Целесообразно составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия физкультурой во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	ПЕРЕЧЕНЬ ПО
Владивосток-69022, Проспект 100 лет Владивостоку, 159/2 Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, имеются помещения и оборудование для чтения лекций и проведения практических занятий	Оборудование: ЯМР и масс-спектрометры, различные хроматографы, ДНК-секвенаторы, оборудование для электрофореза, холодные комнаты, боксы для работы с микроорганизмами, коллекция клеточных культур и т.д.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, видеосистема гельдокументирующая GI, камера для горизонтального электрофореза Sub-Cell GT System, термостат твердотельный с таймером ТТ-2 “Термит“, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Vap”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, рН-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS, спектрофотометр автоматический PowerWave.

Для самостоятельной работы используются читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). 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 плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Омиксные технологии» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Коллоквиум (УО-2)
3. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (УО-2) - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) – различают задачи и задания:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных

выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Омиксные технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й, осенний семестр). Экзамен проводится в устной форме: экзамен - устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов и решения задачи.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамена, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамена, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора

либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

Введение

1. Классы биомолекул и их биологические функции, особенности изучения и применения биомолекул

2. Омиксные технологии, перечислить и охарактеризовать известные Вам омиксные технологии. Какие задачи они позволяют решить

3. Геномика, геном, генотип, фенотип.

4. История геномики. Наиболее крупные достижения последнего времени.

5. Эры развития молекулярной биологии: догеномная, геномная и пост-геномная.

6. Как организованы геномы прокариот и эукариот?

7. Структурная геномика. Предмет. Задачи. Методы.

8. Картирование генов. Секвенирование. Молекулярное клонирование.

Полимеразная цепная реакция.

9. Проект «Геном человека»

10. Основные подходы к полногеномному секвенированию.

11. Биоинформатика в геномике. Основные базы данных о геномах.

12. Сравнительная (эволюционная) геномика. Геносистематика.

13. Сходства и различия в геномах различных эукариот. Эволюционное сходство и различия.

14. Функциональная геномика. Структурные и регуляторные гены.

15. Музеогеномика

16. Персональная геномика и персонифицированная медицина.

17. Применение геномного подхода в медицине.

18. Регуляция активности генов. Транскриптомика. Задачи транскриптомики.

19. Опероны, регуляция генов в оперонах прокариот

20. Промоторы. Энхансеры. Сайленсеры. Гены регуляторы.

21. Сплайсинг и альтернативный сплайсинг.

22. SAGE – серийный анализ геной экспрессии.
23. Метод ДНК-чипов или ДНК-микроматриц.
24. Метод RNA-seq.
25. Метод ПЦР в реальном времени
26. Протеомика. Задачи протеомики.
27. Секвенирование по Эдману.
28. Протеомика с использованием 2D электрофореза/МС метода
29. Скорострельная (shotgun) протеомика с использованием tandemной МС.
30. Биоинформатика в протеомике (базы данных Uniprot и Prosite)
31. Практическое применение протеомики.
32. Метаболомика. История. Проект метаболом человека.
33. Хроматографические данные в метаболомике
34. Масс-спектрометрический анализ в метаболомике
35. Метаболические сети и методы их анализа.
36. Совместный анализ геномных и метаболомных данных.
37. Прикладные метаболомные данные.
38. Гликомика и гликобиология
39. Трудности анализа моносахаридов, сложных углеводов и гликоконъюгатов
40. Углевод-связывающие белки. Лектины. Рецепторы.
41. Прикладное значение гликомных исследований.
42. Липидомика.
43. Методы анализа липидов.
44. Частная липидомика, медицинская липидомика, пищевая липидомика.
45. Липиды как сигнальные молекулы.
46. Липидные биомаркеры

Образцы экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина Омиксные технологии

Форма обучения очная

Семестр 5 _____ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Экзаменационный билет № 1

1. Геномика, геном, генотип, фенотип.
2. Масс-спектрометрический анализ в метаболомике

Зав. кафедрой _____

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина Омиксные технологии

Форма обучения очная

Семестр 3 ____ 2-го ____ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Экзаменационный билет № 2

1. Промоторы. Энхансеры. Сайленсеры. Гены регуляторы.
2. Структурная геномика. Предмет. Задачи. Методы.

Зав. кафедрой _____

М.П. (школы)

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Омиксные технологии»**

Оценка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Оценка «Хорошо»

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

Оценка «Удовлетворительно»

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Оценка «Неудовлетворительно»

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«Отлично»	1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий. 2. Материал понят и изучен. 3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком. 4. Ответ самостоятельный.
«Хорошо»	1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично». 5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.
«Удовлетворительно»	1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). 2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
«Неудовлетворительно»	1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала. 2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентаций, коллоквиумов, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Тематика презентаций

1. Омиксные технологии, какие задачи они позволяют решить
2. История геномики
2. Полимеразная цепная реакция и её применение в геномных и транскриптомных исследованиях.
3. Чиповые технологии в омиксных подходах.
4. Протеомика с применением двумерного электрофореза и МАЛДИ масс-спектрометрии.
6. Протеомика. История развития и последние достижения.
5. Сравнительная геномика, таксономические деревья
6. Методы геномного секвенирования.
7. Применение антител в протеомике
7. Как организованы геномы прокариот и эукариот?
8. Транскриптомика. Задачи и достижения.
8. Транскрипция. Регуляция транскрипции.
9. Созревание транскриптов. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
10. Опероны, регуляция генов в оперонах прокариот
11. Метод ПЦР в реальном времени

12. Скорострельная (shotgun) протеомика с использованием тандемной МС.
13. Комментарии к одной из научных статей по протеомике
14. Биоинформатика в геномике. Основные базы данных о геномах.
15. Прокомментировать одну из последних статей ТИБОХ ДВО РАН по метаболомике
16. Трудности анализа моносахаридов, сложных углеводов и гликоконъюгатов
17. Углевод-связывающие белки. Лектины. Рецепторы.
18. Прикладное значение гликомных исследований.
19. Липидомика. История развития. Проблемы и достижения.
20. Музеогеномика. Некоторые достижения.

7.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы

Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений