Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ГЕНОМИКА, ПРОТЕОМИКА

Программа учебной дисциплины Молекулярно-генетического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы магистратуры по направлению подготовки
06.04.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биотехнология с основами нанотехнологий

(очно-заочная форма обучения)

Составитель: Антонова Е.И., д.б.н., профессор
кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «31» мая 2023 г. №6

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геномика, протеомика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) Молекулярно-генетического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биотехнология с основами нанотехнологий», очно-заочной формы обучения.

Дисциплина преподаётся в 3 семестре. Для освоения курса магистры используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин, «Клеточные технологии», «Биотехнология», «Нанотехнологии»

Результаты изучения дисциплины «Геномика, протеомика» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Основы белковой и генетической инженерии, «Компьютерная геномика», прохождения научно-исследовательской работы, практики по профилю профессиональной деятельности, преддипломной практики; для защиты ВКР.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Геномика, протеомика» является: ознакомление магистрантов с основами геномики, как современной комплексной фундаментальной дисциплины об организации, структуре и функционировании геномов; путей формирования и эволюции протеомов, формирование общего молекулярного мировоззрения на основе знания о механизмах построения геномов разного уровня сложности.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Геномика, протеомика» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК 4 Поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических, молекулярно-генетических, клеточных продуктов с использованием IT-технологий.			
ИПК 4.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора, транспортировка и пробоподготовки проб согласно руководящей документации.		ОР-1 Применяет знания стандартных и иных методик отбора в области геномики и протеомики	
ИПК 4.2. Владеет базовыми и специализированными методами, в зависимости		ОР-2 Владеет базовыми и специализированными методами, в	

от типа биоматериала и поставленных задач, в области генетического конструирования, молекулярно-генетическими методами, методами в области клеточных технологий, согласно руководящей документации.		зависимости от типа биоматериала и поставленных задач	
ИПК 4.3. Проводит анализ современной литературы, последних достижений с целью разработки самостоятельных протоколов по созданию биотехнологических продуктов.		ОР-3 Проводит анализ современной литературы, последних достижений	
ИПК 4.4. Умеет применять знания в области IT-технологий для решения задач анализа, прогнозирования, оптимизации лабораторных протоколов и методов исследования.		ОР-4 Умеет применять знания в области IT-технологий для решения задач анализа, прогнозирования, оптимизации лабораторных протоколов и методов исследования в области геномики	
ИПК 4.5. Владеет навыками разработки ПО, анализа полученных данных, статистической обработки, хранения и документации результатов.			ОР-5 Владеет навыками, анализа полученных данных, статистической обработки, хранения и документации результатов.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
3	3	108	4	16	-	88	зачет
Итого:	3	108	4	16	-	88	зачет

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
3 семестр				
Тема 1. Введение	1	1		8
Тема 2. Структурные компоненты геномов	1	1		6
Тема 3. Технология рекомбинантных ДНК	1	1		6
Тема 4. Методы картирования генома	1	1		6
Тема 5. Понятие о молекулярногенетических маркерах	0	2		8
Тема 6. Функциональная геномика	0	2		8
Тема 7. Сравнительная геномика	0	2		16
Тема 8. Протеомика и метаболомика	0	2		8
Тема 9. Биоинформационные базы данных	0	2		8
Тема 10. Медицинская геномика	0	2		14

ИТОГО:	**4**	**16**		**88**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса

Тема 1. Введение

Методы генной инженерии первого поколения. Структурная геномика и геномный анализ. Функциональная геномика. Геномные проекты: фундаментальные задачи и практические решения. Изучение полиморфизма геномов как основы для понимания принципов молекулярной эволюции. Структурный анализ геномов. Низко- и высокоразрешающее картирование. Рестрикционное картирование. Полиморфизм и молекулярные маркеры.

Интерактивная форма: «Эвристическая беседа».

Тема 2. Структурные компоненты геномов

Сравнительный анализ организации и структуры генов и геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот. Структурные компоненты геномов, хромосомная организация генов и некодирующей ДНК. Уровни молекулярной организации геномов. Пути образования генных семейств – гены и псевдогены. Характеристика генных тандемов, их локализация в геномах.

Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека.

Сателлитная ДНК как основа ДНК-полиморфизма, ее содержание и локализация в хромосомах, классификация сателлитов. Гаплотипы и гаплотипирование. Биотехнологии картирования геномов на основе гаплотипирования, использование ДНК-гаплотипирования в практике. Значимость и функциональная роль сателлитной ДНК.

Мобильные ДНК геномов. Строение и классификация. Роль ретротранспозонов в геноме человека. Роль обратной транскрипции в эволюции геномов.

Геномы органелл, особенности транскрипции и трансляции. Механизмы наследования.

Интерактивная форма: «Учебная дискуссия».

Тема 3. Технология рекомбинантных ДНК.

Рестрицирующие эндонуклеазы. Плазмидные векторы. Трансформация и отбор. Создание геномных библиотек. Типы генетических библиотек. Скрининг с помощью гибридизации. Иммунологический скрининг. Скрининг по активности белка. Клонирование структурных генов эукариот. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК. Векторы на основе бактериофага λ. Космиды. Контроль экспериментов с рекомбинантными ДНК. Химический синтез ДНК. Применение синтезированных олгонуклеотидов. Синтез генов. Методы секвенирования ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод секвенирования. Автоматические синтезаторы молекул ДНК.

Интерактивная форма: работа с интерактивным оборудованием.

Тема 4. Методы картирования генома

Типы геномных карт и их взаимоотношения. Методы картирования генома. Генетическое картирование. Анализ сцепления. Метод гибридизации соматических клеток. RHкартирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация in situ. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Создание контигов.

Тема 5. Понятие о молекулярно-генетических маркерах.

Вариабельность генома. Мутации и полиморфизмы. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. Картирование с помощью молекулярно-генетических маркеров. Преимущества молекулярных маркеров. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС. Классификация генов. Регуляторные последовательности. Биоинформатический анализ последовательности.

Интерактивная форма: работа с интерактивным оборудованием.

Тема 6. Функциональная геномика

Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномике. Биоинформатический анализ. кДНК и EST-маркеры. Современные технологии получения кДНК-библиотек. Компьютерный анализ транскрипции локуса. Метод дифференциального дисплея, вычитающей гибридизации и др. SMART и Maraton- технологии. Проект RIKEN. Компьютерный дифференциальный дисплей. Кластер UniGene. Нокаут генов. РНК-интерференция. Поиск антисенс-транскриптов. Микроэррей.

ДНК-оригами. Транслирующаяся часть генома. Сайзер. Генные сети.

Интерактивная форма: «Учебная дискуссия».

Тема 7. Сравнительная геномика

Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др. Геномная медицина, фармакогеномика, судебная медицина, эпидемиологическая микробиология и др. Минимальный геном, необходимый для жизни. Происхождение и эволюция эукариотического генома. Генные дупликации и «тасующиеся» экзоны. Мультигенные семейства. STR-маркеры. Филогенетические древа. Понятие о гаплотипе.

Тема 8. Протеомика и метаболомика

Протеомика, разделы. Каталогизация белков. Атлас белков человека. Методы разделения белков. Двумерный гель-электрофорез и масс-спектрометрия. Компьютерный анализ белков. Перспективы метаболомики. Основы динамичности протеома. Уровни функционирования генома: базовые функции белков, физиологические функции и функции на уровне организма. Типы взаимодействия генов, лежащие в основе функционирования геномов. Протеом и границы функционирования геномов. Транскриптомика. Характеристика транскриптома. Создание библиотеки кДНК.

Интерактивная форма: «Учебная дискуссия».

Тема 9. Биоинформационные базы данных

Основы структур баз данных, классификация баз по способу заполнения. Основные базы данных: GenBank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PIR PDB. Банки белковых семейств (SCOP, Prosite, ProDom, PFAM, InterPro), метаболические базы данных генетические банки (физические карты, OMIM), специализированные банки данных конкретные белковые семейства, РНК и т.д. конкретные геномы функциональные сайты в белках и ДНК. Средства работы с банками данных.

Интерактивная форма: работа с интерактивным оборудованием.

Тема 10. Медицинская геномика

Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика. Превентивная медицина и геномный полиморфизм. Досимптоматическая диагностика генных болезней. Генотерапия. Генная иммунизация. Фармакогеномика. Генная терапия клеток зародышевой линии и

соматических клеток. Банки генов и белков. Базы данных о структуре геномов. Анализ генов и белков, выяснение их функции по структурной гомологии.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, к докладу, контрольной работе, лабораторным работам.

Тестовые задания («Структурные компоненты геномов»)

1. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:

1. создание рекомбинантных ДНК
2. выделение ДНК из организмов
3. расщепление ДНК на фрагменты
4. выделение хромосом
5. получение плазмид

2. Под термином «обратная генетика» понимают следующие манипуляции

1. ДНК - РНК - белок - модификация белка - клетка
2. белок - РНК - ДНК - модификация ДНК - клетка
3. РНК - модификация РНК - ДНК - белок
4. клетка - ДНК - РНК - белок - модификация белка

3. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

1. соматическую клетку
2. яйцеклетку
3. сперматозоид
4. митохондрии

4. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации

1. 1940
2. 1944
3. 1953
4. 1957

5. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК

1. 1940
2. 1944
3. 1953
4. 1957

6. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют

1. плазмиды агробактерий
2. плазмиды бактерий
3. ДНК хлоропластов и митохондрий

4. вироиды
5. вирус SV-40

7. В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за 1. вирулентность
2. способность к репликации
3. маркерный признак
4. патогенность

8. Температура денатурации ДНК (оС)
1. 37
2. 65
3. 100

9. Узнают и расщепляют молекулы ДНК строко в сайте узнавания или на фиксированном расстоянии от него нуклеазы
1. 1 класса 2. 2 класса
3. 3 класса
4. 1 и 3 класса
5. 2 и 3 класса

10. При разгоне ДНК в агарозном геле дальше всего от стартовой линии окажутся фрагменты
1. короткие
2. длинные
3. короткие

11. Для построения рестрикционной карты необходимо фрагменты ДНК последовательно обработать
1. 1 рестриктазой, затем 2 рестриктазой
2. 1 рестриктазой и смесью 1 и 2 рестриктаз
3. 1 рестриктазой, 2 рестриктазой и их смесью

12. Название «метод дробовика» применяется по отношению к библиотекам
1. геномным
2. клоновой ДНК

13. Полимеразную цепную реакцию разработал
1. Берг
2. Гилберт
3. Саузерн
4. Маллис

14. Методику переноса ДНК на нитроцеллюлозный фильтр разработал
1. Берг
2. Гилберт
3. Саузерн
4. Маллис

15. Наличие интронов и экзонов не характерно для ДНК
1. дрожжей
2. растений
3. животных
4. бактерий

16. Для экспрессии эукариотических генов в клетке прокариот необходимо ставить их под контроль регуляторных элементов

1. эукариот
2. прокариот
3. прокариот и эукариот

17. Аттенуаторы располагаются между

1. 1 и 2 структурным геном
2. в конце структурного гена
3. между промотором и 1-м структурным геном
4. между промотором и 2-м структурным геном

18. **Полимеразная цепная реакция – это (3 балла):**

1. метод, позволяющий значительно увеличить количество копий (концентрацию) определенного фрагмента ДНК;
2. метод, непосредственно позволяющий расшифровать первичную структуру ДНК;
3. метод, позволяющий проводить экстракцию геномной ДНК из биологических образцов; 4. метод, при котором молекулы разделяются на основе их подвижности в геле под действием электрического поля.

19. Направление синтеза (элонгации) новой цепочки ДНК при участии полимеразы (3 балла): 1. 3` → 5`;

2. 5` → 5`;
3. 5` → 3`; 4. 5` → 3` и 3` → 5`, в зависимости от класса используемой полимеразы.

20. Метод, при котором молекулы разделяются на основе их подвижности в геле под действием электрического поля (3 балла):

1. гель-электрофорез;
2. спектрофотометрия;
3. полимеразная цепная реакция; 4. флуориметрия.

Письменное задание («Технология рекомбинантных ДНК»)

Необходимо вписать верные термины, соответствующие описанию:

1. Автономно реплицирующаяся молекула ДНК, в которую можно встраивать фрагменты чужой ДНК и вводить в клетку – _____.
2. Короткие олигонуклеотиды (фрагменты ДНК), содержащие в своем составе нуклеотидную последовательность какого-либо сайта рестрикции.
3. Многократное удвоение плазмиды или фрагмента ДНК – _____.
4. двухтяжевые олигонуклеотиды, предназначенные для объединения фрагментов ДНК с несовместимыми концами – _____.
5. Фермент, отвечающий за восстановление фосфодиэфирной связи в молекуле ДНК –_____.
6. Фермент, отвечающий за синтез комплементарной цепи ДНК – _____.
7. Фермент, вносящий разрывы в двойную цепь ДНК – _____.
8. За синтез ДНК на матрице РНК отвечает фермент – _____ _____.
9. Рестриктаза, выделенная из *Bacillus subtilis*, называется – _____
10. Этап полимеразной цепной реакции, когла образуются одноцепочечный фрагмент,
11. связанный с праймером – _____.

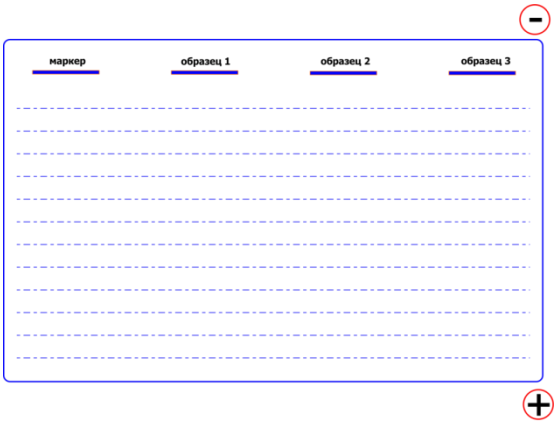
12. Способ введения ДНК, основанныей на изменении проницаемости ЦПМ путем обработки электроимрульсами называется – _____.

Письменное задание («Методы картирования генома»)

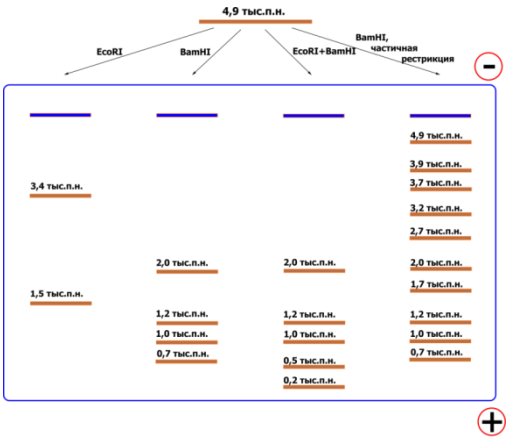
Задание 1. В результате обработки эндонуклеазами рестрикции линейного фрагмента ДНК были получены следующие фрагменты: EcoR1: 2 kb и 3 kb; HindIII: 1 kb и 4 kb; HindIII + EcoR1: 2 kb, 2 kb и 1 kb. Постройте рестрикционную карту. Сайт узнавания EcoR1 – G^AATTC, HindIII – A^AGCTT.

Задание 2. Результаты рестрикции кольцевой плазмиды pX: BamHI – 13 kb, HindIII – 8 kb+ 5 kb, BamHI + HindIII – 6 kb + 5 kb + 2 kb. Постройте рестрикционную карту. Сайт узнавания BamHI – G^GATCC, HindIII – A^AGCTT.

Задание 3. С помощью горизонтального агарозного гель-электрофореза анализировались пробы. Маркер молекулярных длин содержал фрагменты ДНК длиной 100 п.н., 200 п.н., 500 п.н., 1000 п.н. и 2000 п.н. Образец 1 содержал фрагменты ДНК длиной 250 п.н., образец 2 – 200 п.н. и 650 п.н., образец 3 – 1200 п.н. Нанесите соответствующие полосы на схему геля (размеры полос подписать).



Задание 4. На рисунке изображены результаты гель-электрофореза участка ДНК длиной 4,9 тыс. п.н., который был обработан разными эндонуклеазами рестрикции. Необходимо нанести на карту участки рестрикции. Сайт узнавания EcoR1 – G^AATTC, BamHI – G^GATCC.

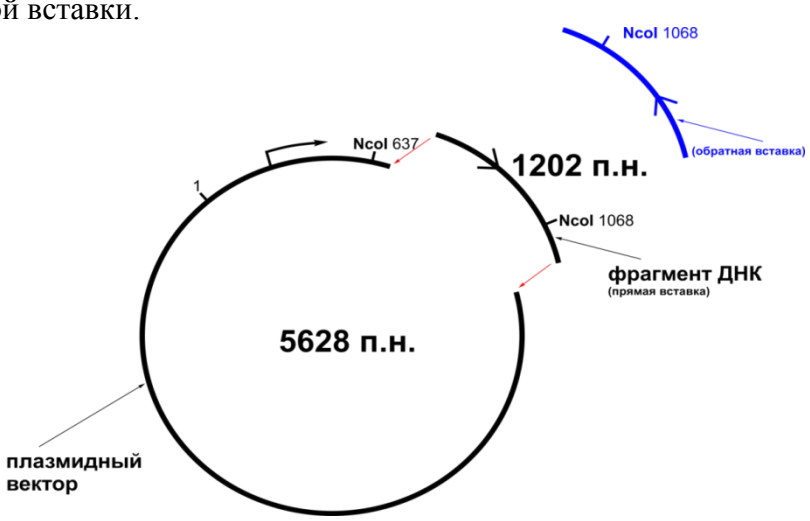


Задание 5. Вставка фрагмента ДНК в плазмидный вектор возможна в двух ориентациях. На рисунке изображена прямая ориентация. Для проверки (скрининга) результатов лигирования (вставки) проведен анализ фрагментов рестрикции с помощью эндонуклеазы рестрикции NcoI (C^CATGG).

Необходимо установить, фрагменты какой длины образуются в случае:

а) лигирования вектора самого на себя, без вставки;

б) прямой вставки;
в) обратной вставки.



Письменное задание («Понятие о молекулярно-генетических маркерах»)

Задание 1. Сиквенсовая реакция для секвенирования по Сэнгеру (секвенирование с обрывом цепи) проводилась в 4-х пробирках (в первой + ddATP, во второй + ddTTP, в третьей + ddGTP, в четвертой + ddCTP).

Задание 2. В результате секвенирования удалось установить порядок нуклеотидов: CCCGTAGCTAGCTAGCTTTAGTCCT (25 нуклеотидов)

Для секвенирования использовался праймер длиной 12 нуклеотидов.

Определите, фрагменты какой длины образовывались в каждой пробирке в ходе сиквенсовой реакции.

Вопросы для подготовки к устному опросу
Тема «Протеомика и метаболомика»

1. Протеомика. Каталогизация белков.
2. Атлас белков человека.
3. Методы разделения белков. Двумерный гель-электрофорез и масс-спектрометрия.
4. Компьютерный анализ белков.
5. Перспективы метаболомики.
6. Уровни функционирования генома: базовые функции белков, физиологические функции и функции на уровне организма.
7. Типы взаимодействия генов, лежащие в основе функционирования геномов.
8. Протеом и границы функционирования геномов.
9. Транскриптомика. Характеристика транскриптома.
10. Создание библиотеки кДНК.

Вопросы для дискуссии

1. Становление молекулярной биологии как науки.
2. Прионы и шапероны. Их биологическая роль.
3. Рибозимы – специфичность и механизм действия.
4. Классификация типов репарации. Значение репарации.
5. Геном человека и биология XXI века – геномика, ее перспективы.
6. Характеристика «социального» поведения клеток в многоклеточном организме.

Темы докладов

1. Молекулярно-генетическая диагностика с использованием биологических микрочипов.
2. Методы молекулярно-генетического анализа в диагностике наследственных заболеваний.
3. Молекулярная диагностика в онкологии.
4. Методы молекулярно-генетического анализа в диагностике инфекционных болезней.
5. Генная терапия.
6. Применение методов молекулярной диагностики в клинической практике.
7. Пренатальная диагностика с использованием методов молекулярной генетики.
8. Секвенирование нового поколения (NGS) в медицине.
9. Блотинг и гибридизация в медицине.
10. Фармакогеномика.
11. Биомедицинские исследования геномов.
12. Генодиагностика.
13. Превентивная медицина и геномный полиморфизм.
14. Досимптоматическая диагностика генных болезней.
15. Генная иммунизация.
16. Банки генов и белков. Базы данных о структуре геномов.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Коняев И.С. Геномика, протеомика: методические разработки лабораторных занятий для студентов направления 06.04.01 Биология, профиль «Биотехнология с основами нанотехнологий» – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. – 13 с.
2. Соловьев А.В. Генная инженерия. Учебно-методическое пособие – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – 69 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации магистранта

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистрантов необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы, текущие лабораторных работ, доклады, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Учебная дискуссия ОС-4 Устный опрос ОС-5 Лабораторная работа ОС-6 Доклад с презентацией	ОР-1 Применяет знания стандартных и иных методик отбора в области геномики и протеомики ОР-2 Владеет базовыми и специализированными методами, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач ОР-3 Проводит анализ современной литературы, последних достижений ОР-4 Умеет применять знания в области IT-технологий для решения задач анализа, прогнозирования, оптимизации лабораторных протоколов и методов исследования в области геномики ОР-5 Владеет навыками, анализа полученных данных, статистической обработки, хранения и документации результатов.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации ОС- 7 Зачет в устной форме	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Геномика, протеомика».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-7 Зачет в устной форме
Примерный перечень вопросов к зачету в устной форме

1. «Геномика» и «Протеомика» как разделы современной биологии. Место в системе наук.
2. Постулаты молекулярной генетики.
3. Сравнительный анализ структуры геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот.
4. Структурные компоненты и уровни молекулярной организации геномов.
5. Типы геномных карт и их взаимоотношения.
6. Генетическое картирование.

7. Рестрикционные карты.
8. Ортологи. Паралоги. Ксенологи.
9. Понятие о гаплотипе.
10. Создание контигов.
11. Секвенирование.
12. Мутации и полиморфизмы.
13. Типы вариабельности последовательности ДНК.
14. SNP, микросателлиты, минисателлиты.
15. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР.
16. Картирование с помощью молекулярно-генетических маркеров.
17. Преимущества молекулярных маркеров.
18. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов.
19. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС.
20. Классификация генов.
21. Регуляторные последовательности.
22. Филогенетические деревья.
23. Метаболомики как раздел современной биологии.
24. Биоинформационные базы данных.
25. РНК-интерференция.
26. Транскриптом.
27. Биомедицинские исследования геномов и генодиагностика.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачет
3 семестр	Разбалловка по видам работ	2 х 1=2 баллов	8 х 1=8 баллов	226 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 балла max	10 баллов max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося

	Баллы (3 ЗЕ)
зачет	более 150
незачет	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества

аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу магистрантов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к **лабораторным занятиям**.

При подготовке к лабораторным занятиям магистрант должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, магистранту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит магистрантов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В ходе выполнения работы магистрант может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. При выполнении работ магистрант оформляет альбом (тетрадь) по лабораторному практикуму, который сдается на проверку в конце семестра.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к **устному опросу**.

При подготовке к устному опросу необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи магистрантам при подготовке к занятиям преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Подготовка к **докладу с презентацией**.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада магистрант выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада магистрант должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Перечень практических работ

Лабораторная работа № 1 «Введение»
Лабораторная работа № 2 «Структурные компоненты геномов»
Лабораторная работа № 3 «Технология рекомбинантных ДНК»
Лабораторная работа № 4 «Методы картирования генома»
Лабораторная работа № 5 «Понятие о молекулярно-генетических маркерах»
Лабораторная работа№ 6 «Функциональная геномика»
Лабораторная работа № 7 «Сравнительная геномика»
Лабораторная работа № 8 «Протеомика и метаболомика»
Лабораторная работа № 9 «Биоинформационные базы данных»
Лабораторная работа № 10 «Медицинская геномика»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Лебедев А.Т., Артеменко К.А., Самгина Т.Ю. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов: учебное пособие. М.: Техносфера, 2012 – 180 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233467&sr=1)

2. Володченкова, Л. А. Биоинформатика : учебное пособие : [16+] / Л. А. Володченкова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2018. – 44 с. : ил – ISBN 978-5-7779-2214-4 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563147

Дополнительная литература

1. Биоэтика и гуманитарная экспертиза: проблемы геномики, психологии и виртуалистики / ред. Ф. Г. Майленова. – Москва : Институт философии РАН, 2007. – 224 с. – ISBN 978-5-9540-0084-9. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63021

2. Генетика – фундаментальная основа инноваций в медицине и селекции: материалы Научно-практической конференции с международным участием (Ростов-на-Дону, 2–4 ноября 2017 г.) / гл. ред. Т. П. Шкурат, А. В. Усатов, А. Е. Панич ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 159 с. : табл., граф., ил. – ISBN 978-5-9275-2542-3 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570728

Интернет-ресурсы

1. Бесплатная электронная биологическая библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zoomet.ru/metod_sreda.html

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 06.04.01 Биология
Профиль: Биотехнология с основами нанотехнологий
Рабочая программа: Геномика, протеомика
Составитель: Е.И. Антонова – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ Е.И. Антонова
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Ленгесова 25.05.2023.
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Ю.Б. Марсакова 30.05.23
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Д.А. Фролов 31.05.2023.
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*