

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А.Панфилов
« 26 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»
Профиль/программа подготовки «Общая биология и биотехнология»
Уровень высшего образования бакалавриат
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
VIII	4 /144	32	-	16	69	Экзамен (27)
ИТОГО	4 /144	32	-	16	69	Экзамен (27)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология» является формирование систематизированных знаний в области молекулярной биологии, изучающей строение и функционирование живых тел на молекулярном уровне, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации.

Задачи:

1. освоение студентами базовых знаний в области молекулярной биологии;
2. формирование представления о структуре геномов вирусов, про- и эукариот;
3. приобретение знаний о молекулярных механизмах передачи и реализации генетической информации;
4. формирование навыков самостоятельного решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата. Дисциплина преподается после изучения общей и неорганической химии, аналитической химии, органической химии, общей биологии, биохимии

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
1	2	3
ОПК-2. Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Частичное	Знать: основные законы молекулярной биологии, химическую организацию клетки, строение и функции клетки, связанные с хранением и передачей наследственной информации Уметь: использовать базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, решать ситуационные задачи и упражнения по составу и строению биомолекул, обмену веществ, молекулярному моделированию, нести ответственность за свои решения Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области молекулярной биологии; навыками построения генетических конструкций, оценки результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-3. Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	Частичное	Знать: принципы структурной и функциональной организации клеток, взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот, строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков Уметь: воспроизводить современные молекулярно-биологические методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований Владеть: информацией о биосинтезе нуклеиновых

		кислот и белков, о механизмах регуляции экспрессии генов и взаимосвязи жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне
ПК-2.Способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Частичное	Знать: принципы молекулярно-биологических методов Уметь: формулировать и планировать задачи исследований в теоретической и практической молекулярной биологии Владеть: навыками анализа полученной информации, программной обработки и формулирования выводов на основе полученной информации

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Структура генома. Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.	VIII	1	4		2		10	2 (33,3%)	
2	Репликация ДНК.	VIII	2	4		4		10	4 (50,0%)	1 рейтинг-контроль
3	Обратная транскрипция.	VIII	3	4				7	4 (100%)	
4	Генетическая рекомбинация.	VIII	4	4				5	4 (100%)	
5	Транскрипция. Процессинг РНК.	VIII	5	4		2		4	4 (66,7%)	2 рейтинг-контроль
6	Биосинтез белка.	VIII	6,7	6		4		8	6 (60,0%)	
7	Репарация ДНК.	VIII	7	2				5	2 (100%)	
8	Перспективы генетической инженерии.	VIII	8	4		4		20	2 (25,0%)	3 рейтинг-контроль
Всего за VIII семестр				32		16		69	28 (58,3%)	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине										

КП/КР									
ИТОГО по дисциплине			32		16		69	28 (58.3%)	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Структура генома. Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.

Функции РНК, реализуемые на разных этапах программы жизни различных организмов, концепция «Мир РНК». Структура прокариотических генов. Структура генома эукариот. Гены, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов. Рибосомные гены. Гены тРНК.

Тема 2. Репликация ДНК.

Механизм репликации. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосом у прокариот. Репликация хромосом у эукариот.

Тема 3. Обратная транскрипция.

Этапы обратной транскрипции, ферменты, участвующие в этом процессе.

Тема 4. Генетическая рекомбинация.

Общая и сайт-специфическая рекомбинация, белки и ферменты, участвующие в их осуществлении.

Тема 5. Транскрипция. Процессинг РНК.

Механизм транскрипции. Транскрипция у прокариот и эукариот. Регуляция транскрипции. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот. Механизмы сплайсинга, кэпирования и полиаденилирования.

Тема 6. Биосинтез белка.

Генетический код. Активация аминокислот. Этапы трансляции. Регуляция трансляции.

Тема 7. Репарация ДНК.

Факторы среды, вызывающие изменения ДНК. Возможные повреждения генома. Типы репарации: прямая и эксцизионная. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация.

Тема 8. Перспективы генетической инженерии.

Цели, задачи и методы генетической инженерии. История развития генетической инженерии. Определение нуклеотидной последовательности. Редактирование генов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Структура генома. Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.

Методы анализа геномов, определение филогенетических связей.

Тема 2. Репликация ДНК.

Решение задач. Определение концентрации ДНК в растворе.

Тема 3. Транскрипция. Процессинг РНК.

Решение задач

Тема 4. Биосинтез белка.

Определение концентрации белка методами: Лоури-Фолина, Брэдфорда, биуретовым.

Тема 5. Перспективы генетической инженерии.

Методы редактирования генов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Молекулярная биология» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам).
- групповая дискуссия (тема 1,6,8)
- работа в команде (совместная работа студентов в группе на лабораторных занятиях)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1.

1. Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.
2. Структура прокариотических генов.
3. Структура генома эукариот. Гены, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов.
4. Рибосомные гены. Гены тРНК.
5. Общая характеристика репликации ДНК.
6. Ферменты, участвующие в репликации ДНК. ДНК-полимеразы. ДНК-праймаза.
7. Ферменты, участвующие в репликации ДНК. ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза. Другие белки, участвующие в репликации.
8. Начало репликации. Сравнение репликации ДНК у эукариот и прокариот.
9. Репликация хромосом у прокариот.
10. Репликация хромосом у эукариот.
11. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом.

Рейтинг-контроль №2.

1. Обратная транскрипция.
2. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация.
3. Генетическая рекомбинация. Сайт-специфическая рекомбинация.
4. Общая характеристика транскрипции.
5. Транскрипция у прокариот.
6. Регуляция транскрипции у прокариот.
7. Транскрипция у эукариот.
8. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
9. Общая характеристика процессинга РНК.
10. Процессинг у прокариот.
11. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
12. Процессинг мРНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг.
13. Общая характеристика биосинтеза белка. Генетический код.

Рейтинг-контроль №3.

1. Активация аминокислот.
2. Рибосомы, их роль в синтезе белка.

3. Трансляция у прокариот.
4. Трансляция у эукариот.
5. Общая характеристика регуляции трансляции.
6. Особенности регуляции трансляции у эукариот.
7. Репарация ДНК.
8. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация.
9. Цели, задачи и методы генетической инженерии.
10. История развития генетической инженерии.
11. Определение нуклеотидной последовательности.
12. Методы редактирования генов.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Контрольные вопросы к экзамену

1. Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.
2. Структура прокариотических генов.
3. Структура генома эукариот. Гены, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов.
4. Рибосомные гены. Гены тРНК.
5. Общая характеристика репликации ДНК.
6. Ферменты, участвующие в репликации ДНК. ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза.
7. Ферменты, участвующие в репликации ДНК. ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза. Другие белки, участвующие в репликации.
8. Начало репликации. Сравнение репликации ДНК у эукариот и прокариот.
9. Репликация хромосом у прокариот.
10. Репликация хромосом у эукариот.
11. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом.
12. Обратная транскрипция.
13. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация.
14. Генетическая рекомбинация. Сайт-специфическая рекомбинация.
15. Общая характеристика транскрипции.
16. Транскрипция у прокариот.
17. Регуляция транскрипции у прокариот.
18. Транскрипция у эукариот.
19. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
20. Общая характеристика процессинга РНК.
21. Процессинг у прокариот.
22. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
23. Процессинг мРНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг.
24. Общая характеристика биосинтеза белка. Генетический код.
25. Активация аминокислот.
26. Рибосомы, их роль в синтезе белка.
27. Трансляция у прокариот.
28. Трансляция у эукариот.
29. Общая характеристика регуляции трансляции.
30. Особенности регуляции трансляции у эукариот.
31. Репарация ДНК.

32. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация.
33. Цели, задачи и методы генетической инженерии.
34. История развития генетической инженерии.
35. Определение нуклеотидной последовательности.
36. Методы редактирования генов.

Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельных работ

1. Вторичная структура ДНК: А и В-конформации.
2. Конформационные формы ДНК (полиморфизм двойных спиралей С, D, Т, Е, Z-конформаций ДНК).
3. Триплексы. Н-форма ДНК. G4 ДНК или квадруплексы.
4. Сверхспирализация ДНК и её биологическое значение.
5. Физикохимические свойства ДНК.
6. Структура информационной РНК (матричной РНК), рибосомных РНК
7. Структура транспортной РНК.
8. Рибозимы. Дезоксирибозимы.
9. Аптамеры, аптамерная технология.
10. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты оги, полирепликоновая организация хроматина, нуклеосомы
11. Транспорт полипептидных цепей
12. Посттрансляционные модификации полипептидной цепи, созревание и деградация белков.
13. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот с помощью белков.
14. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот: аттенуатор, сменные факторы, гуанозинтетрафосфат, мигрирующие элементы.
15. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у эукариот.
16. Регуляция синтеза белка на уровне трансляции.
17. Гель-электрофорез.
18. Информационные технологии в генетической инженерии.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html
2. "Нуклеиновые кислоты: От А до Я" [Электронный ресурс] / Б. Аппель; под ред. С. Мюллер. - М. : БИНОМ	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324064.html
3. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид. - М. : БИНОМ	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html
Дополнительная литература			
1. Спирин, Александр Сергеевич. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебник для вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям / А. С. Спирин .— Москва : Академия, 2011 .— 496 с., [8] л. цв. ил. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-7695- 6668-4.	2011	5	
2. Комов, Вадим Петрович. Биохимия. / В. П. Комов, В. Н. Шведова .— 3-е изд., стер. — Москва : Дрофа	2008	15	
3 Коничев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология : учебник для вузов по специальности 032400 "Биология" / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова .— 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2008 .— 397 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование, Педагогические специальности) .— На тит. л. изд-во указано на лат. яз. — Библиогр.: с. 393-396 .— ISBN 978-5-7695-4986-1.	2008	3	

7.2. Периодические издания


«Биоорганическая химия» - научный журнал
«Биохимия» - научный журнал
«Журнал эволюционной биохимии и физиологии» - научный журнал
«Молекулярная биология» - научный журнал
«Успехи биологической химии» - научный журнал
«Биомедицинская химия» - научный журнал
«Журнал стресс-физиологии и биохимии» - научный журнал
«Прикладная биохимия и микробиология» - научный журнал


7.3. Интернет-ресурсы

1. www.biokhimija.ru
2. www.biochemistry.ru
3. www.sci-lib.com
4. www.humbio.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, электроплитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга. Лабораторные и практические работы проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 127а-1).

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А. 
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
научн. сотрудник производственного отдела ООО «HiTest», к.б.н. С.В.Круглов

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 1 от 26.08.19 года

/Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 06.03.01 биология

Протокол № 1 от 26.08.19 года

/Председатель комиссии  Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)