

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)

Институт биологии и экологии
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
И.И. Смирнова
2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

06.03.01 «Биология»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Общая биология»

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

Год 2022

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

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен организовывать ведение технологического процесса аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; обеспечение санитарно-гигиенических требований при выполнении микробиологических и биохимических работ, применение современных экспериментальных методов	ПК-1.1 Знает: - Методы и технологии проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям - биологические особенности объектов живой природы и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза - принципы действия измерительных приборов и их характеристики при оценке биологических ресурсов - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых	Знает: - биологические особенности объектов живой природы и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза - принципы действия измерительных приборов и их характеристики при оценке биологических ресурсов - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ Умеет: - пользоваться современной аппаратурой - проводить биохимические исследования Владеет:	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

<p>работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p>системных программных продуктов и пакетов прикладных программ ПК-1.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организовывать проведение мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям - пользоваться современной аппаратурой - проводить лабораторные исследования безопасности и качества биоресурсов по микробиологическим, химико-бактериологическим, спектральным, полярографическим, пробирным, химическим и физико-химическим анализам, органолептические исследования - проводить биохимические, микробиологические, генетические и иммунологические исследования <p>ПК-1.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способами организации проведения мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, биохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям 	<p>- Способами организации проведения мониторинга биологических объектов</p>	
---	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником	Самостоятельно	Формы текущего контроля успеваемости,
-------	--	---------	-----------------	---	----------------	---------------------------------------

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Структура генома. Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.	VIII	1	2		4			
2	Репликация ДНК.	VIII	2	2		4			1 рейтинг-контроль
3	Обратная транскрипция.	VIII	3	2				4	
4	Генетическая рекомбинация.	VIII	4	2					
5	Транскрипция. Процессинг РНК.	VIII	5	2		4		10	2 рейтинг-контроль
6	Биосинтез белка.	VIII	6,7	6		4		7	
7	Репарация ДНК.	VIII	7	2				10	
8	Перспективы генетической инженерии.	VIII	8	2		4		10	3 рейтинг-контроль
Всего за <u>VIII</u> семестр:				20		20		41	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				20		20		41	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

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

Содержание темы.

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.

Содержание темы.

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

Тема 3. Обратная транскрипция.

Содержание темы.

Этапы обратной транскрипции, ферменты, участвующие в этом процессе.

Тема 4. Генетическая рекомбинация.

Содержание темы.

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

Тема 5. Транскрипция. Процессинг РНК.

Содержание темы.

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.

Содержание темы.

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

Тема 7. Репарация ДНК.

Содержание темы.

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.

Содержание темы.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №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.

Вопросы к рейтинг-контролю №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.

Вопросы к рейтинг-контролю №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.

5.2. Промежуточная аттестация (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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

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 *ori*, 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 σ-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 материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
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. Апель; 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	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html	
2. Комов, Вадим Петрович. Биохимия. / В. П. Комов, В. Н. Шведова .— 3-е изд., стер. — Москва : Дрофа	2008	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522930.html	
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	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475	

6.2. 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


6.3. Интернет-ресурсы

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, электроплитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга.

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А.


(ФИО, подпись)

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


(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 32 от 24.06.22 года

Заведующий кафедрой биологии и экологии


(ФИО, подпись)

Трифонова Т.А.

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

Протокол № 10 от 24.06.22 года

Председатель комиссии


(ФИО, подпись)

Трифонова Т.А.