

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
Т.Н.Смирнова
2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

06.04.01 «Биология»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Медико-биологические науки»
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы генетической инженерии» является формирование у студентов теоретических и практических знаний по анализу молекулярно-генетических процессов и явлений у микроорганизмов, растений и животных, а также их значению в современном биотехнологическом процессе.

Задачи:

1. Приобретение теоретических знаний о применении ДНК-технологий в различных сферах жизнедеятельности людей;
2. Познакомить с методами генной инженерии (выделением генов и конструированием рекомбинантных ДНК, введением генов в бактериальные клетки).

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы генетической инженерии» 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-4. Способен применять методические основы выполнения полевых и клинических лабораторных исследований, соблюдать нормы и правила при работе с биологическими объектами	<p>ПК-4.1 Знает: Методические основы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Технику безопасности при работе с биологическими объектами</p> <p>ПК-4.2 Умеет Работать с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Выполнять требования техники безопасности при работе с биологическими объектами</p> <p>ПК-4.3 Владеет Методикой работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Соблюдением техники безопасности при работе с биологическими объектами</p>	<p>Знает: методические основы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Технику безопасности при работе с биологическими объектами;</p> <p>Умеет: работать с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Выполнять требования техники безопасности при работе с биологическими объектами</p> <p>Владеет: методикой работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Соблюдением техники безопасности при работе с биологическими объектами</p>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ПК-6. Способен выполнять исследования,	ПК-6.1 Знает: Качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью,	Знает: качественные и количественные различия между здоровьем и	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное

<p>направленные на изучение особенностей функционирования биологических систем различного уровня организации, мониторинг состояния популяционного здоровья; оценивать, интерпретировать и докладывать результаты исследования</p>	<p>этиологию, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их диагностики и профилактики, а также общие закономерности нарушений функций систем организма ПК-6.2 Умеет: Интерпретировать экспериментальные результаты научных и клинических лабораторных исследований ПК-6.3 Владеет: Способностью проведения исследований, направленных на получение новых знаний о механизмах функционирования биологических систем</p>	<p>болезнью, этиологию, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, а также общие закономерности нарушений функций систем организма; Умеет: интерпретировать экспериментальные результаты научных и клинических лабораторных исследований; Владеет: способностью проведения исследований, направленных на получение новых знаний о механизмах функционирования биологических систем</p>	<p>задание</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Роль РНК в основных молекулярно-биологических процессах.	III	1	2				4	
2	Структура генома.	III	3,5	3		4		5	1 рейтинг-контроль
3	Механизмы реализации генетической информации.	III	5,7	3		6		10	
4	Генетическая рекомбинация.	III	9	2				5	
5	Репарация ДНК.	III	11	2				10	2 рейтинг-контроль

6	Достижения и перспективы генетической инженерии.	III	13, 15, 17	6		8	8	2	3 рейтинг-контроль
Всего за <u>II</u> семестр:				18		18		36	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18		18		36	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

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

Функции РНК, реализуемые на разных этапах программы жизни различных организмов, концепция «Мир РНК».

Тема 2. Структура генома.

Структура прокариотических генов. Структура генома эукариот. Гены, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов. Рибосомные гены. Гены тРНК.

Тема 3. Механизмы реализации генетической информации.

Репликация ДНК. Механизм репликации. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосом у прокариот. Репликация хромосом у эукариот. Обратная транскрипция. Этапы обратной транскрипции, ферменты, участвующие в этом процессе. Транскрипция. Механизм транскрипции. Транскрипция у прокариот и эукариот. Регуляция транскрипции. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот. Биосинтез белка. Генетический код. Активация аминокислот. Этапы трансляции. Регуляция трансляции.

Тема 4. Генетическая рекомбинация.

Общая и сайт-специфическая рекомбинация, белки и ферменты, участвующие в их осуществлении. Процессинг РНК. Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот. Механизмы сплайсинга, кэпирования и полиаденилирования.

Тема 5. Репарация ДНК.

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

Тема 6. Достижения и перспективы генетической инженерии.

Технология получения рекомбинантных ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Определение нуклеотидных последовательностей. Химический синтез гена. Получение животных и растительных трансгенных организмов. Основные направления развития молекулярной биотехнологии.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 2. Структура генома.

Генная инженерия, основы лабораторной работы.

Тема 3. Механизмы реализации генетической информации.

Выделение геномной ДНК из лука.

Тема 6. Достижения и перспективы генетической инженерии.

Идентификация личности методом ДНК-анализа.

Полимеразная цепная реакция.

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.
12. Общая характеристика транскрипции.
13. Транскрипция у прокариот.
14. Регуляция транскрипции у прокариот.
15. Транскрипция у эукариот.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
2. Активация аминокислот.
3. Трансляция у прокариот. Трансляция у эукариот.
4. Общая характеристика регуляции трансляции.
5. Особенности регуляции трансляции у эукариот.
6. Обратная транскрипция.
7. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация.
8. Генетическая рекомбинация. Сайт-специфическая рекомбинация.
9. Общая характеристика процессинга РНК.
10. Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
11. Процессинг мРНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг.
12. Общая характеристика биосинтеза белка. Генетический код.
13. Репарация ДНК.
14. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация.

Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. Технология получения рекомбинантных ДНК.
2. Рестрикция ДНК.
3. Гибридизация нуклеиновых кислот.
4. Полимеразная цепная реакция и другие методы амплификации нуклеиновых кислот.
5. Клонирование ДНК.
6. Определение нуклеотидных последовательностей.
7. Химический синтез гена.
8. Получение биологически активных соединений.
9. Получение животных и растительных трансгенных организмов.
10. Основные направления развития молекулярной биотехнологии.

5.2. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

Контрольные вопросы к зачету с оценкой

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. Общая характеристика транскрипции.
13. Транскрипция у прокариот.
14. Регуляция транскрипции у прокариот.
15. Транскрипция у эукариот.
16. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот. Активация аминокислот.
17. Трансляция у прокариот. Трансляция у эукариот.
18. Общая характеристика регуляции трансляции.
19. Особенности регуляции трансляции у эукариот.
20. Обратная транскрипция.
21. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация.
22. Генетическая рекомбинация. Сайт-специфическая рекомбинация.
23. Общая характеристика процессинга РНК.
24. Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
25. Процессинг мРНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг.
26. Общая характеристика биосинтеза белка. Генетический код.
27. Репарация ДНК.
28. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация.
29. Технология получения рекомбинантных ДНК.
30. Рестрикция ДНК.
31. Гибридизация нуклеиновых кислот.
32. Полимеразная цепная реакция и другие методы амплификации нуклеиновых кислот.
33. Клонирование ДНК.
34. Определение нуклеотидных последовательностей.
35. Химический синтез гена.
36. Получение биологически активных соединений.
37. Получение животных и растительных трансгенных организмов.
11. Основные направления развития молекулярной биотехнологии.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Темы самостоятельных работ

1. Трансляция у прокариот. Трансляция у эукариот.
2. Общая характеристика регуляции трансляции.

3. Особенности регуляции трансляции у эукариот.
4. Общая характеристика биосинтеза белка. Генетический код.
5. Гибридизация нуклеиновых кислот.
6. Клонирование ДНК.
7. Определение нуклеотидных последовательностей.
8. Получение животных и растительных трансгенных организмов.
9. Основные направления развития молекулярной биотехнологии.

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. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид. - М. : БИНОМ, 2015. -	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html	
2. "Нуклеиновые кислоты: От А до Я [Электронный ресурс] / Б. Аппель; под ред. С. Мюллер. - М. : БИНОМ, 2015."	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324064.html	
3. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2192-4.	2014	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508822	
4. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. -	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430729.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.Кони́чев, Алекса́ндр Серге́евич. Молекулярная биология : учебник для вузов по специальности 032400 "Биология" / А. С. Кони́чев, 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	
4.Генетическая инженерия [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / С.Н. Щелкунов. - 4-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010.	2010	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379010645.html
5.Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : [научное издание] : пер. с англ. / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова .— Москва : Бинوم. Лаборатория знаний, 2012 .— 848 с. : ил. — (Методы в биологии) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94774-937-3.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321261.html

6.2. Периодические издания

1. «Клеточная терапия и трансплантация» - научный журнал
2. «Молекулярная и прикладная генетика» - научный журнал
3. «Медицинская генетика» - научный журнал
4. «Молекулярная биология» - научный журнал
5. «Гены и клетки» - научный журнал
6. «Технологии живых систем»- научный журнал
7. «Acta Naturae» - научный журнал
8. «Biotechnologia Acta» - научный журнал
9. «Живые системы». - научный электронный журнал

6.3. Интернет-ресурсы

1. геновая инженерия - <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00050414.htm>
2. геном. геномика. - <http://xn--d1aacnkch5m.xn--p1ai/14-bez-rubriki/35-bezymyannyj-2.html>

3. геномика. виды геномики. задачи геномики. источник:
<http://medicalplanet.su/genetica/147.html>
4. medicalplanet - <http://medicalplanet.su/genetica/147.html>
5. геномика: постановка задачи и методы секвенирования -
<http://postnauka.ru/longreads/468>
6. биотехнология - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

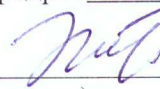
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

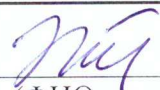
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, 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 № 1 от 30.08.21 года
Заведующий кафедрой биологии и экологии  Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 06.04.01. «Биология»
Протокол № 1 от 30.08.21 года
Председатель комиссии  Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)