

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
медицинской биохимии и микробиологии



Т.Н.Попова

24.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 Контроль генной активности

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

060301 Биология

2. Профиль подготовки/специализации:

Профиль «Биомедицина»

3. Квалификация выпускника: бакалавр биологии

4. Форма образования: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра медицинской биохимии и микробиологии

6. Составители программы:

Сафонова О.А., к.б.н., доцент
Крыльский Е.Д., к.б.н.

7. Рекомендована:

НМС медико-биологического факультета, протокол № 2 от 15.03.2023

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы)/Триместр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

изучение обучающимися основных механизмов регуляции экспрессии генов на уровне таких этапов передачи генетической информации, как транскрипция, созревание РНК, трансляция и посттрансляционные модификации белков

Задачи учебной дисциплины:

обеспечить наличие у студента в результате изучения данного курса: конкретных теоретических знаний по указанным выше разделам дисциплины.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Контроль генной активности» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору) Профессионального цикла ФГОС по направлению подготовки 060301 Биология.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	знать: принципы методов исследования регуляции экспрессии генов на уровне таких этапов передачи генетической информации, как транскрипция, созревание РНК, трансляция и посттрансляционные модификации белков; уметь: применять на практике конкретные теоретические знания по разделам дисциплины; владеть: современными методами молекулярно-биологических исследований и их интерпретацией
ПК-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования лекарственных средств	ПК-4.2	Проводит работы и мониторинг в рамках доклинических исследований лекарственных средств, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов (лекарственных средств) и их безопасности для здоровья людей и окружающей	знать: основные механизмы регуляции экспрессии генов на уровне таких этапов передачи генетической информации, как транскрипция, созревание РНК, трансляция и посттрансляционные модификации белков; уметь: применять на практике конкретные теоретические знания по разделам дисциплины; владеть: методами работы с биологической информацией

			среды	
--	--	--	-------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		8 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	40	40		
в том числе:	лекции	20	20	
	практические			
	лабораторные	20	20	
Самостоятельная работа	68	68		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)				
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУК*
1. Лекции			
1.1	Нуклеиновые кислоты – структуры, играющие основную роль в хранении и реализации генетической информации – в вирусных частицах, клетках про- и эукариот.	Первичная структура нуклеиновых кислот. Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей. Конформации компонентов нуклеиновых кислот: син- и анти-конформации. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм двойной спирали ДНК: А, В, Z – семейства ДНК. Третичная структура ДНК. Топоизомеразы. Виды РНК и их функции. Макромолекулярная структура РНК. Одноячевые и двуячевые РНК. Структура тРНК, мРНК, рРНК, гяРНК, мяРНК, мцРНК. Роль различных РНК в различных молекулярно-биологических процессах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14846
1.2	Структура генома вирусов и фагов. Типы генетического материала вирусов. Типы репликации у вирусов. Особенности генома и репликативного цикла ретровирусов и вируса ВИЧ. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	Типы генетического материала вирусов. Типы репликации у вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Характеристика геномов фага лямбда, фага φХ174, вируса SV40, фага М13. Особенности генома и репликативного цикла ретровирусов и вируса ВИЧ. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14846

1.3	<p>Геном прокариот. Структура прокариотического гена. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Классификация плазмид. Транспозоны и IS-элементы. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий. Генетическая изменчивость бактерий.</p>	<p>Структура бактериальной хромосомы. Структуры, связанные с репликацией. Открытые рамки считывания и определение функций белка. Минимальный размер генома прокариот. Структура прокариотического гена. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Классификация плазмид. Транспозоны и IS-элементы. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий. Генетическая изменчивость бактерий.</p>	<p>https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14846</p>
1.4	<p>Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот. Классификация последовательностей эукариотического генома по частоте встречаемости. Структура эукариотических генов: генов, кодирующих белки, рибосомных, тРНК и гистоновых генов. Структура и полиморфизм tandemно организованных повторяющихся последовательностей. Характеристика мини- и макросателлит. Применение ДНК-фингерпринтинга в медицине и биологии. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны.</p>	<p>Особенности генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот. Классификация последовательностей эукариотического генома по частоте встречаемости. Структура эукариотических генов: генов, кодирующих белки, рибосомных, тРНК и гистоновых генов. Структура и полиморфизм tandemно организованных повторяющихся последовательностей. Характеристика мини- и макросателлит. Применение ДНК-фингерпринтинга в медицине и биологии. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны.</p>	<p>https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14846</p>
1.5	<p>Программа «Геном человека». Картирование генома человека. Методы создания генетической и физической карт высокого и низкого разрешения. Определение нуклеотидной последовательности генома человека. Геномика и ее связь с другими научными направлениями.</p>	<p>Исследование генома человека. Этапы программы «Геном человека». Виды генетических карт и маркеров. Концепция сайтов, привязанных к последовательностям. Гибридизация соматических клеток. Методы получения физических карт низкого разрешения. Применение электрофореза в пульсирующем поле. Методы получения физических карт высокого разрешения: картирование «сверху вниз» и картирование «снизу вверх».</p>	
1.6	<p>Репликация ДНК в клетках про- и эукариот. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Регуляция репликации у прокариот. Особенности репликации эукариот. Обратная транскриптаза, ее функции и значимость для генетической инженерии. Генетическая рекомбинация.</p>	<p>Репликация ДНК в клетках про- и эукариот. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, SSB-белки. Основные этапы репликации: инициация, элонгация и терминация. Регуляция</p>	

	Общая и сайт-специфическая рекомбинация.	репликации у прокариот. Особенности репликации эукариот. Обратная транскриптаза, ее функции и значимость для генетической инженерии. Генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая рекомбинация	
1.7	Характеристика основных этапов и механизмов регуляции транскрипции про- и эукариот. Транскрипция прокариот. Роль регуляции транскрипции в реализации механизмов дифференциальной активности (экспрессии) генов в онтогенезе про- и эукариот. Активаторы и репрессоры транскрипции. Понятие оперона и позитивной регуляции транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.	Характеристика основных этапов и механизмов регуляции транскрипции про- и эукариот. Транскрипция прокариот. Роль регуляции транскрипции в реализации механизмов дифференциальной активности (экспрессии) генов в онтогенезе про- и эукариот. Активаторы и репрессоры транскрипции. Понятие оперона и позитивной регуляции транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.	
1.8	Трансляция в клетках про- и эукариот. Регуляция трансляции. Регуляция трансляции с помощью аминоацил-тРНК-синтетазы и иницирующих последовательностей мРНК. Избирательная негативная и регуляция трансляции по принципу обратной связи. Факторы трансляционного контроля эукариот. Способы репрограммирования трансляции.	Процессинг рРНК и тРНК у прокариот и эукариот. Особенности функционирования РНК-полимеразы III у эукариот. Механизмы сплайсинга, кэпирования, полиаденилирования и редактирования РНК. Аутокаталитическая функция РНК и альтернативный сплайсинг. Генетический код. Структура, функции и типы рибосом. Основные этапы трансляции. Роль белковых факторов инициации, элонгации и терминции трансляции. Регуляция трансляции с помощью аминоацил-тРНК-синтетазы и иницирующих последовательностей мРНК. Избирательная негативная и регуляция трансляции по принципу обратной связи. Факторы трансляционного контроля эукариот. Способы репрограммирования трансляции.	
1.9	Программируемая клеточная смерть – апоптоз. Участие АФК в данном процессе.	Прямой и эксцизионный типы репарации. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация. Программируемая клеточная смерть.	
2. Практические занятия			
3. Лабораторные работы			
3.1	Нуклеиновые кислоты –	Исследование экспрессии	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220

	структуры, играющие основную роль в хранении и реализации генетической информации – в вирусных частицах, клетках про- и эукариот.	генов, существующие подходы. Экспрессия генов на уровне мРНК.	
3.2	Структура генома вирусов и фагов. Типы генетического материала вирусов. Типы репликации у вирусов. Особенности генома и репликативного цикла ретровирусов и вируса ВИЧ. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	Лабораторная работа «Выделение РНК из биообразцов. Проведение реакции обратной транскрипции».	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.3	Геном прокариот. Структура прокариотического гена. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Классификация плазмид. Транспозоны и IS-элементы. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий. Генетическая изменчивость бактерий.	Коллоквиум.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.4	Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот. Классификация последовательностей эукариотического генома по частоте встречаемости. Структура эукариотических генов: генов, кодирующих белки, рибосомных, тРНК и гистоновых генов. Структура и полиморфизм tandemно организованных повторяющихся последовательностей. Характеристика мини- и макросателлит. Применение ДНК-фингерпринтинга в медицине и биологии. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны.	Применение метода количественной ПЦР для изучения экспрессии генов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.5	Программа «Геном человека». Картирование генома человека. Методы создания генетической и физической карт высокого и низкого разрешения. Определение нуклеотидной последовательности генома человека. Геномика и ее связь с другими научными направлениями.	Лабораторная работа «Постановка ПЦР в режиме реального времени с целью оценки экспрессии генов на уровне мРНК».	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.6	Репликация ДНК в клетках про- и эукариот. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Регуляция репликации у прокариот. Особенности репликации эукариот. Обратная транскриптаза, ее функции и значимость для генетической инженерии. Генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая	Семинар.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220

	рекомбинация.		
3.7	Характеристика основных этапов и механизмов регуляции транскрипции про- и эукариот. Транскрипция прокариот. Роль регуляции транскрипции в реализации механизмов дифференциальной активности (экспрессии) генов в онтогенезе про- и эукариот. Активаторы и репрессоры транскрипции. Понятие оперона и позитивной регуляции транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.	Анализ экспрессии генов на уровне обнаружения специфических белков. Вестерн-блоттинг.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.8	Трансляция в клетках про- и эукариот. Регуляция трансляции. Регуляция трансляции с помощью аминоацил-тРНК-синтетазы и иницирующих последовательностей мРНК. Избирательная негативная и регуляция трансляции по принципу обратной связи. Факторы трансляционного контроля эукариот. Способы репрограммирования трансляции.	Лабораторная работа «Обнаружение специфических белков методом иммуно-блоттинга».	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.9	Программируемая клеточная смерть – апоптоз. Участие АФК в данном процессе.	Семинар.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
3.10		Итоговое занятие.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Нуклеиновые кислоты – структуры, играющие основную роль в хранении и реализации генетической информации – в вирусных частицах, клетках про- и эукариот.	2			8	10
2	Структура генома вирусов и фагов. Типы генетического материала вирусов. Типы репликации у вирусов. Особенности генома и репликативного цикла ретровирусов и вируса ВИЧ. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	2		2	4	8
3	Геном прокариот. Структура прокариотического гена. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Классификация плазмид. Транспозоны и IS-элементы. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий. Генетическая изменчивость бактерий.	2			6	8
4	Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот. Классификация последовательностей эукариотического генома по частоте встречаемости. Структура эукариотических генов: генов, кодирующих белки, рибосомных, тРНК и гистоновых генов. Структура и полиморфизм tandemно организованных повторяющихся	2		4	8	14

	последовательностей. Характеристика мини- и макросателлит. Применение ДНК-фингерпринтинга в медицине и биологии. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны.					
5	Программа «Геном человека». Картирование генома человека. Методы создания генетической и физической карт высокого и низкого разрешения. Определение нуклеотидной последовательности генома человека. Геномика и ее связь с другими научными направлениями.	2		2	10	14
6	Репликация ДНК в клетках про- и эукариот. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Регуляция репликации у прокариот. Особенности репликации эукариот. Обратная транскриптаза, ее функции и значимость для генетической инженерии. Генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая рекомбинация.	2		4	8	14
7	Характеристика основных этапов и механизмов регуляции транскрипции про- и эукариот. Транскрипция прокариот. Роль регуляции транскрипции в реализации механизмов дифференциальной активности (экспрессии) генов в онтогенезе про- и эукариот. Активаторы и репрессоры транскрипции. Понятие оперона и позитивной регуляции транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.	3		4	8	15
8	Трансляция в клетках про- и эукариот. Регуляция трансляции. Регуляция трансляции с помощью аминоацил-тРНК-синтетазы и иницирующих последовательностей мРНК. Избирательная негативная и регуляция трансляции по принципу обратной связи. Факторы трансляционного контроля эукариот. Способы репрограммирования трансляции.	3			8	11
9	Программируемая клеточная смерть – апоптоз. Участие АФК в данном процессе.	2		4	8	14
	Итого:	20		20	68	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15).

На практических занятиях обеспечивается формирование необходимых в рамках компетенции умений и навыков (владений). Изучение данной дисциплины предусматривает также самостоятельную работу. Выполнение самостоятельной работы предполагает: качественную подготовку ко всем видам учебных занятий; реферирование и аннотирование указанных преподавателем источников литературы; систематический просмотр периодических изданий с целью выявления публикаций в области изучаемой проблематики; изучение учебной литературы; использование интернет-ресурсов. В процессе самостоятельной подготовки при освоении дисциплины необходимо изучить основную литературу, затем – дополнительную. Именно знакомство с дополнительной литературой, значительная часть которой существует как в печатном, так и электронном виде, способствует более глубокому освоению изученного материала.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-4).

Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является устный зачет.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на аттестации может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на аттестации может быть увеличено.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура аттестации может быть реализована дистанционно.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018667.html
2.	Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / Спирин А. С. - Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 594 с. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016236.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Коницев А.С. Молекулярная биология / А.С. Коницев, Г.А. Севастьянова. – М.: Академия, 2003. – 400 с.
2.	Сингер М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – М.: Мир, 1998. – В 2-х т. – Т. 1. – 373 с. – Т. 2. – 391 с.
3.	Спирин А.С. Биосинтез белка: регуляция на уровне трансляции / А.С. Спирин // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6, № 5. – С. 2-7.
4.	Молекулярная биология клетки / Б. Албертс [и др.]. – М.: Мир, 1994. – В 3-х т.
5.	Льюин Б. Гены / Б. Льюин. – М.: Мир, 1987. – 544 с.
6.	Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : [учебное пособие для студ. мед. вузов] / А.Г. Камкин, И.С. Киселева .— М. : Academia, 2008 .— 584 с.
7.	Коницев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 032400 "Биология" / А.С. Коницев, Г.А. Севастьянова .— 2-е изд., испр. — М. : Academia, 2005 .— 396, [1] с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование) .— Библиогр.: с. 393 - 395.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1.	https://urait.ru
2.	http://biblioclub.ru/
3.	http://www.studmedlib.ru
4.	https://e.lanbook.com/
5.	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
6.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
7.	www.molbiol.ru – Классическая и молекулярная биология.
8.	www.pubmed.com - National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine.
9.	Тотальные ресурсы

16 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

1.	Гвоздев В.А. Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК / В.А. Гвоздев // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 12. – С. 11-18.
2.	Мертвецов Н.П. Гормональная регуляция экспрессии генов / Н.П. Мертвецов. – М.: Наука, 1986. – 146 с.
3.	Гвоздев В.А. Механизмы регуляции активности генов в процессе транскрипции / В.А. Гвоздев // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 1. – С. 23-31.
4.	Корочкин Л.И. Как гены контролируют развитие клеток / Л.И. Корочкин // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 1. – С. 17-22.
5.	Fafournoux P. Amino acid regulation of gene expression / P. Fafournoux, A. Bruhat, C. Jousse // Biochem. J. – 2000. – V. 351. – P. 1-12.
6.	Morel Y. Repression of gene expression by oxidative stress / Y. Morel, R. Barouki // Biochem. J. – 1999. – V. 342. – P. 481-496.

17 Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: специализированная мебель, набор лабораторной посуды и штативов, ламинар-бокс ВЛ12, холодильник-морозильник Stinol, многоклональный амплификатор Терцик ТП4-ПЦРО1, амплификатор АНК-32

Учебная аудитория: специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, проектор Epson EMP-X52, ноутбук Samsung NP-RV410 S01R, центрифуга для пробирок типа «Эппендорф» MiniSpin, ротамикс Elmi RM1, амплификатор АНК-32, аппарат для горизонтального электрофореза SE-1, источник питания для электрофореза «Эльф-4»

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition, Веб-браузер Google Chrome, Веб-браузер Mozilla Firefox

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	<p>1. Нуклеиновые кислоты – структуры, играющие основную роль в хранении и реализации генетической информации – в вирусных частицах, клетках про- и эукариот.</p> <p>2. Структура генома вирусов и фагов. Типы генетического материала вирусов. Типы репликации у вирусов. Особенности генома и репликативного цикла ретровирусов и вируса ВИЧ. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.</p> <p>3. Геном прокариот. Структура прокариотического гена. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Классификация плазмид. Транспозоны и IS-элементы. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий. Генетическая изменчивость бактерий.</p> <p>4. Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот. Классификация последовательностей эукариотического генома по частоте встречаемости. Структура эукариотических генов: генов, кодирующих белки, рибосомных, тРНК и гистоновых генов. Структура и полиморфизм</p>	<p>Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам</p>	<p>Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы</p>	<p>Устный опрос, практическое задание</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>тандемно организованных повторяющихся последовательностей. Характеристика мини- и макросателлит. Применение ДНК-фингерпринтинга в медицине и биологии. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны.</p> <p>5. Программа «Геном человека». Картирование генома человека. Методы создания генетической и физической карт высокого и низкого разрешения. Определение нуклеотидной последовательности генома человека. Геномика и ее связь с другими научными направлениями.</p> <p>6. Репликация ДНК в клетках про- и эукариот. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Регуляция репликации у прокариот. Особенности репликации эукариот. Обратная транскриптаза, ее функции и значимость для генетической инженерии. Генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая рекомбинация.</p> <p>7. Характеристика основных этапов и механизмов регуляции транскрипции про- и эукариот. Транскрипция прокариот. Роль регуляции транскрипции в реализации механизмов дифференциальной активности (экспрессии)</p>			

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>генов в онтогенезе про- и эукариот. Активаторы и репрессоры транскрипции. Понятие оперона и позитивной регуляции транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.</p> <p>8. Трансляция в клетках про- и эукариот. Регуляция трансляции. Регуляция трансляции с помощью аминоацил-тРНК-синтетазы и иницирующих последовательностей мРНК. Избирательная негативная и регуляция трансляции по принципу обратной связи. Факторы трансляционного контроля эукариот. Способы репрограммирования трансляции.</p> <p>9. Программируемая клеточная смерть – апоптоз. Участие АФК в данном процессе.</p>			
2.	<p>1. Нуклеиновые кислоты – структуры, играющие основную роль в хранении и реализации генетической информации – в вирусных частицах, клетках про- и эукариот.</p> <p>2. Структура генома вирусов и фагов. Типы генетического материала вирусов. Типы репликации у вирусов. Особенности генома и репликативного цикла ретровирусов и вируса ВИЧ. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.</p> <p>3. Геном прокариот. Структура прокариотического гена.</p>	Способен осуществлять работы в рамках исследования лекарственных средств	Проводит работы и мониторинг в рамках доклинических исследований лекарственных средств, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов (лекарственных средств) и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды	Устный опрос, практическое задание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Классификация плазмид. Транспозоны и IS-элементы. Механизмы перемещения мобильных элементов бактерий. Генетическая изменчивость бактерий. 4. Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот. Классификация последовательностей эукариотического генома по частоте встречаемости. Структура эукариотических генов: генов, кодирующих белки, рибосомных, тРНК и гистоновых генов. Структура и полиморфизм tandemно организованных повторяющихся последовательностей. Характеристика мини- и макросателлит. Применение ДНК-фингерпринтинга в медицине и биологии. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны и ретротранспозоны. 5. Программа «Геном человека». Картирование генома человека. Методы создания генетической и физической карт высокого и низкого разрешения. Определение нуклеотидной последовательности генома человека. Геномика и ее связь с другими научными направлениями.</p>			

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>6. Репликация ДНК в клетках про- и эукариот. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Регуляция репликации у прокариот. Особенности репликации эукариот. Обратная транскриптаза, ее функции и значимость для генетической инженерии. Генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая рекомбинация.</p> <p>7. Характеристика основных этапов и механизмов регуляции транскрипции про- и эукариот. Транскрипция прокариот. Роль регуляции транскрипции в реализации механизмов дифференциальной активности (экспрессии) генов в онтогенезе про- и эукариот. Активаторы и репрессоры транскрипции. Понятие оперона и позитивной регуляции транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.</p> <p>8. Трансляция в клетках про- и эукариот. Регуляция трансляции. Регуляция трансляции с помощью аминоацил-тРНК-синтетазы и иницирующих последовательностей мРНК. Избирательная негативная и регуляция трансляции по принципу обратной связи. Факторы трансляционного контроля эукариот. Способы репрограммирования</p>			

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	трансляции. 9. Программируемая клеточная смерть – апоптоз. Участие АФК в данном процессе.			
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Примеры практических заданий:

1. Осуществить выделение РНК из биологического образца, оцените качество выделения и концентрацию.
2. Провести реакцию обратной транскрипции в системе с MMLV-ревертазой.
3. Поставить реакцию ПЦР в режиме реального времени и оценить экспрессию целевого гена n.
4. Провести электрофоретическое разделение белков для иммуно-блоттинга.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос); защиты доклада.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы и тестовые задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Всесторонние и глубокие знания, полное обоснованное изложение материала по соответствующим разделам</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>

<i>дисциплины. Безупречное выполнение в процессе изучения дисциплины всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Свободное владение навыками, осваиваемыми в ходе обучения, умение пользоваться информационными технологиями.</i>		
<i>Полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой, успешное выполнение всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Ответ обоснован, аргументирован. Допущены незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечаний преподавателя.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Значительные затруднения в вопросах комплексного использования аналитических подходов в биохимическом анализе. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Знания несистематические, отрывочные. В ответах допущены грубые, принципиальные ошибки. Затруднения в формулировании основных определений, при решении задач, которые не устранены после наводящих вопросов.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Комплект КИМ

1. Экспрессия генов и возможные механизмы ее регуляции.
2. Координация экспрессии генов между различными локусами.
3. Регуляция транскрипции у прокариот.
4. Регуляция транскрипции у бактериофага λ.
5. Роль конформации молекулы ДНК в процессе транскрипции.
6. Регуляция транскрипции у эукариот: белковые факторы транскрипции.
7. Регуляция транскрипции у эукариот: регуляторные последовательности генов эукариот.
8. Регуляция транскрипции у эукариот: медиаторы между белками-активаторами или репрессорами и транскриптонами.
9. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
10. Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК.
11. Альтернативный регулируемый сплайсинг.
12. Регуляция трансляции на стадии инициации.
13. Регуляция на уровне элонгации трансляции.
14. Роль мРНК в регуляции трансляции у эукариот.
15. Репрограммирование трансляции.
16. Посттрансляционные структурные модификации белков.
17. Посттрансляционные химические модификации белков.
18. Роль генов в дифференцировке клеток.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос); защиты доклада.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы и тестовые задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Всесторонние и глубокие знания, полное обоснованное изложение материала по соответствующим разделам дисциплины. Безупречное выполнение в процессе изучения дисциплины всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Свободное владение навыками, осваиваемыми в ходе обучения, умение пользоваться информационными технологиями.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой, успешное выполнение всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Ответ обоснован, аргументирован. Допущены незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечаний преподавателя.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Значительные затруднения в вопросах комплексного использования аналитических подходов в биохимическом анализе. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Знания несистематические, отрывочные. В ответах допущены грубые, принципиальные ошибки. Затруднения в формулировании основных определений, при решении задач, которые не устранены после наводящих вопросов.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>