


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
30.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.05.01 Регуляция экспрессии генома

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 06.03.01 Биология
2. Профиль подготовки/специализация: Биомедицина
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра медицинской биохимии и микробиологии
6. Составители программы: Сафонова Ольга Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент; Крыльский Евгений Дмитриевич, кандидат биологических наук
7. Рекомендована: научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол №4 от 29.05.2023
8. Учебный год: 2026 / 2027 Семестр(ы)/Триместр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является 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:

- знакомство с механизмами регуляции экспрессии генома и возможными стратегиями выбора способа функционирования клеток в условиях воздействия внешних для них факторов;
- освоение принципов регуляции генной активности на уровне транскрипции у прокариот и эукариот;
- получение навыков анализа активности генов по оценке уровня специфических мРНК;
- знакомство с возможностями контроля за протеканием созревания РНК;
- изучение механизмов регуляции активности генов на различных стадиях трансляции у прокариот и эукариот;
- знакомство с основными принципами модификации белков по завершении трансляции и контроля за этим процессом;
- изучение технологии анализа активности генов по оценке уровня специфических белков;
- получение представлений о дифференцировке клеток с точки зрения генного контроля за процессом.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Регуляция экспрессии генома» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1. Дисциплины (модули).

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

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: основные механизмы регуляции активности генов, пути воздействия факторов внешней и внутренней среды на экспрессию генов. Уметь: пользоваться понятийным аппаратом молекулярной биологии для описания планируемых исследований и прогноза результатов. Владеть: навыками составления плана исследования спектра генной активности у различных организмов и проведения отдельных видов работ.
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	Знать: принципы методов оценки экспрессии генов в живых организмах при воздействии различных факторов внешней и внутренней среды. Уметь: обоснованно выбирать методы и технологии в зависимости от поставленных целей и задач.

			свойствах/ испытуемых объектов (лекарственных средств) и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды	Владеть: навыками проведения анализа генной активности на различных этапах матричного синтеза макромолекул в клетках.
--	--	--	---	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		8 семестр			
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	...
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.)	Зачет	Зачет	-		
Итого:	108	108	-		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Экспрессия генов и возможные механизмы ее регуляции.	Экспрессия генов и возможные механизмы ее регуляции. Модели регуляции экспрессии генов. Координация экспрессии генов между различными локусами	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
1.2	Регуляция активности генов в процессе транскрипции.	Регуляция активности генов в процессе транскрипции. Регуляция транскрипции у прокариот. Роль конформации молекулы ДНК в процессе транскрипции. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Регуляция транскрипции у эукариот. Белковые факторы транскрипции и регуляторные последовательности генов эукариот. Медиаторы между белками-активаторами или репрессорами и транскриптонами. Влияние на работу генов ряда внешних факторов. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
1.3	Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК.	Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК. Альтернативный регулируемый сплайсинг.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220

1.4	Регуляция трансляции на различных стадиях.	Регуляция трансляции на различных стадиях. Белковые факторы трансляции. Другие белки, участвующие в регуляции трансляции. Роль мРНК в регуляции трансляции у эукариот. Репрограммирование трансляции. Дискриминация мРНК. Трансляционное сопряжение у прокариот. Трансляционная репрессия. Маскирование мРНК у эукариот. Тотальная регуляция трансляции у эукариот. Ингибиторы биосинтеза белка.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
1.5	Посттрансляционные модификации белков.	Посттрансляционные структурные и химические модификации белков. Фолдинг и системы защиты вновь синтезированных полипептидных цепей от деградации. Шапероны, фолдазы и изомеразы. Белки: классификация по времени полужизни. Сплайсинг белков.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
1.6	Дифференцировка клеток и ее регуляция на генном уровне.	Понятие о дифференцировке клеток. Модели, описывающие регуляцию дифференцировки клеток. Генные сети в регуляции дифференцировки. Применение стволовых клеток в исследовании дифференцировки клеток.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
2. Лабораторные занятия			
2.1	Экспрессия генов и возможные механизмы ее регуляции.	Методы оценки экспрессии генов.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
2.2	Регуляция активности генов в процессе транскрипции.	Анализ генной активности за счет определения уровня специфических мРНК. Выделение РНК из биологического образца. Проведение реакции обратной транскрипции. Определение уровня кДНК методом ПЦР в режиме реального времени.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
2.3	Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК.	Текущая аттестация №1.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
2.4	Регуляция трансляции на различных стадиях.	Методы оценки экспрессии генов на уровне определения специфических белков.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
2.5	Посттрансляционные модификации белков.	Знакомство с Western-blot-методом исследования уровня специфических белков	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220
2.6	Дифференцировка клеток и ее регуляция на генном уровне.	Обсуждение рефератов на тему «Генная регуляция дифференцировки клеток». Текущая аттестация №2.	Регуляция экспрессии генома - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12220

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Экспрессия генов и возможные механизмы ее регуляции.	2		2	4	8
2	Регуляция активности генов в процессе транскрипции.	8		8	24	40
3	Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК.	2		2	10	14
4	Регуляция трансляции на различных стадиях.	4		2	10	16
5	Посттрансляционные модификации белков.	2		2	10	14
6	Дифференцировка клеток и ее регуляция на генном уровне.	2		4	10	16
	Итого:	20		20	68	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного и лабораторного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий.

На лабораторных занятиях студенты в группе или индивидуально выполняют учебно-исследовательскую работу. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента. В конце занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе. В случаях пропуска занятия по каким-либо причинам студент обязан самостоятельно выполнить соответствующее задание под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональных компетенций (ПК-2.1, ПК-4.2).

Текущая аттестация по дисциплине проводится дважды в семестр. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущих аттестаций, проверка знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

Текущая аттестация обязательна, ее результаты оцениваются в балльной системе и являются решающими при промежуточной аттестации, которая проходит в форме зачета.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха при необходимости допускается присутствие на лекциях и практических занятиях ассистента, а также сурдопереводчиков и

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

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости допускается присутствие ассистента на лекциях и практических занятиях. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях.

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии. При необходимости промежуточная аттестация может быть реализована дистанционно.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Кребс, Дж. Гены по Льюису / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 922 с. - ISBN 978-5-00101-582-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015826.html
2	Дымшиц, Г. М. Молекулярные основы современной биологии : учебное пособие / Дымшиц Г. М. , Саблина О. В. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2012. - 251 с. - ISBN 978-5-4437-0114-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443701141.html
3	Франк-Каменецкий, М. Самая главная молекула : От структуры ДНК к биомедицине XXI века / Франк-Каменецкий М. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2013, 2017. - 336 с. - ISBN 978-5-91671-648-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916716481.html
4	Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учеб. пособие / А.С. Спирин. — Эл. изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 594 с. : ил. — (Учебник для высшей школы) .— [16] с. цв. вкл.; Деривативное эл. изд. на основе печ. аналога (М.: Лаборатория знаний, 2019); Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 594 с.); Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10" .— ISBN 978-5-00101-623-6 .— URL: https://rucont.ru/efd/671277
5	Уилсон, К. , Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Методы в биологии) - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017868.html
6	Ребриков, Д. В. ПЦР в реальном времени / Ребриков Д. В. , Саматов Г. А. , Трофимов Д. Ю. и др. ; под ред. Д. В. Ребрикова. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 226 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-00101-794-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017943.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
7	Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая. - Казань : КНИТУ, 2019. - 96 с. - ISBN 978-5-7882-2690-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226903.html
8	Миронов, А.А. ХРОМАТИН И ПОЛИКОМБ: БИОЛОГИЯ И БИОИНФОРМАТИКА / А.А. Миронов, Е.Д. Ставровская // Молекулярная биология .— 2017 .— №1 .— С. 20-32 .— URL: https://rucont.ru/efd/593660
9	Коничев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 032400 "Биология" / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. — 2-е изд., испр. — М. : Academia, 2005. — 396, [1] с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование). — Библиогр.: с. 393 - 395.

10	Сингер М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – М.: Мир, 1998. – В 2-х т. – Т. 1. – 373 с. – Т. 2. – 391 с.
11	Спирин А.С. Биосинтез белка: регуляция на уровне трансляции / А.С. Спирин // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6, № 5. – С. 2-7.
12	Молекулярная биология клетки / Б. Албертс [и др.]. – М.: Мир, 1994. – В 3-х т.
13	Льюин Б. Гены / Б. Льюин. – М.: Мир, 1987. – 544 с.
14	Гвоздев В.А. Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК / В.А. Гвоздев // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 12. – С. 11-18.
15	Мертвецов Н.П. Гормональная регуляция экспрессии генов / Н.П. Мертвецов. – М.: Наука, 1986. – 146 с.
16	Гвоздев В.А. Механизмы регуляции активности генов в процессе транскрипции / В.А. Гвоздев // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 1. – С. 23-31.
17	Корочкин Л.И. Как гены контролируют развитие клеток / Л.И. Корочкин // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 1. – С. 17-22.
18	Fafournoux P. Amino acid regulation of gene expression / P. Fafournoux, A. Bruhat, C. Jousse // Biochem. J. – 2000. – V. 351. – P. 1-12.
19	Morel Y. Repression of gene expression by oxidative stress / Y. Morel, R. Barouki // Biochem. J. – 1999. – V. 342. – P. 481-496.
20	МакКонки, Эдвин. Геном человека / Э. МакКонки ; пер. с англ. Н.Н. Хромова-Борисова. — М. : Техносфера, 2008. — (Мир биологии и медицины ; III-10). — Библиогр.: с. 280 - 282.
21	Браун, Терри А. Геномы = Genomes / Терри А. Браун ; пер. с англ. А.А. Светлова ; под ред. А.А. Миронова. — Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2011. — 921 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
22	www.lib.vsu.ru - ЗНБ ВГУ
23	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») https://www.studentlibrary.ru/
24	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/
25	www.molbiol.ru – Классическая и молекулярная биология.
26	www.pubmed.com - National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine.
27	Курс «Молекулярная биомедицина» на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9824 .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Основы молекулярной биологии : учебно-методическое пособие / Т. Н. Попова, А. Н. Веревкин, О. А. Сафонова, К. К. Шульгин, А. А. Агарков, Е. Д. Крыльский. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — 120 с.
2	Уилсон, К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Методы в биологии) - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017868.html

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

Учебная дисциплина реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
2. ЗНБ ВГУ www.lib.vsu.ru
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
5. Электронный образовательный портал Moodle.

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 AcademicEdition 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.	Экспрессия генов и возможные механизмы ее регуляции.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-4.2	Вопросы к разделу
2.	Регуляция активности генов в процессе транскрипции.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-4.2	Вопросы к разделу Практическое задание
3.	Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-4.2	Вопросы к разделу
4.	Регуляция трансляции на различных стадиях.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-4.2	Вопросы к разделу
5.	Посттрансляционные модификации белков.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-4.2	Вопросы к разделу Практическое задание
6.	Дифференцировка клеток и ее регуляция на геномном уровне.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-4.2	Вопросы к разделу Темы рефератов
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет _____				Перечень вопросов Практическое задание

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется следующим образом: устный опрос по вопросам, оформление и защита лабораторных работ, защита рефератов.

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств.

Перечень вопросов для текущей аттестации №1

1. Экспрессия генов: основные понятия, виды.
2. Возможные механизмы регуляции экспрессии генов.
3. Координация экспрессии генов между различными локусами.
4. Роль конформации молекулы ДНК в процессе транскрипции.
5. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
6. Регуляция транскрипции у прокариот: основные понятия. Классификация оперонов.
7. Регуляция транскрипции у прокариот: лактозный оперон E.coli.
8. Регуляция транскрипции у прокариот: триптофановый оперон E.coli.
9. Регуляция транскрипции у бактериофага λ.

10. Регуляция транскрипции у эукариот: основные понятия, роль белковых факторов транскрипции.
11. Классификация факторов транскрипции у эукариот.
12. Регуляция транскрипции у эукариот: регуляторные последовательности генов эукариот.
13. Передача внеклеточного сигнала в ядро клетки и его воздействие на экспрессию генов: запуск липофильным соединением.
14. Передача внеклеточного сигнала в ядро клетки и его воздействие на экспрессию генов: запуск гидрофильным соединением.
15. Передача сигнала с участием протеинкиназ, активируемых митогенами.
16. Циклины и циклин-зависимые киназы в регуляции транскрипции у эукариот.
17. Метилирование ДНК в регуляции транскрипции.
18. Медиаторы между белками-активаторами или репрессорами и транскриптонами.
19. Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК: общие сведения.
20. Роль мРНК в сплайсинге, регуляция их активности.
21. Альтернативный регулируемый сплайсинг.
22. Определение пола у дрозофилы на уровне регуляции путей сплайсинга.
23. Избирательная деградация мРНК.

Перечень вопросов для текущей аттестации №2

1. Регуляция экспрессии генов на уровне трансляции: первый этап.
2. Белковые факторы трансляции у прокариот.
3. Эукариотические белковые факторы трансляции.
4. Другие белки, участвующие в регуляции трансляции.
5. Паузы трансляции.
6. Роль структурных компонентов мРНК в регуляции трансляции у эукариот.
7. Репрограммирование трансляции.
8. Классификация белков по времени жизни.
9. Роль протеолиза в проявлении белками активности. Неспецифические протеиназы.
10. Протеасомная деградация белков.
11. Сплайсинг белков.
12. Посттрансляционные структурные модификации белков.
13. Посттрансляционные химические модификации белков.
14. Роль генов в дифференцировке клеток: две модели, описывающие процесс.
15. Группы генов, вовлеченные в регуляцию дифференцировки.

Примерный перечень тем рефератов

1. История развития представлений о дифференцировке клеток.
2. Дифференцировка клеток у дрозофилы, регуляция процесса.
3. Применение стволовых клеток для исследования генной регуляции в ходе дифференцировки клеток.
4. Гены-господа и гены-рабы в регуляции дифференцировки клеток.

Пример практического задания

Предложить возможную схему анализа активности гена каталазы в печени крыс при токсическом гепатите и действии потенциального гепатопротектора.

Описание технологии проведения

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания результатов обучения на коллоквиуме используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области молекулярной биомедицины	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), демонстрирует освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен продемонстрировать освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает значительные ошибки при решении практических задач	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся обладает отрывочными, фрагментарными знаниями, допускает грубые ошибки, не может продемонстрировать обладание знаниями, умениями, навыками компетенций дисциплины.	–	Неудовлетворительно

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Экспрессия генов: основные понятия, виды.
2. Возможные механизмы регуляции экспрессии генов.
3. Координация экспрессии генов между различными локусами.
4. Роль конформации молекулы ДНК в процессе транскрипции.
5. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот.
6. Регуляция транскрипции у прокариот: основные понятия. Классификация оперонов.
7. Регуляция транскрипции у прокариот: лактозный оперон *E.coli*.
8. Регуляция транскрипции у прокариот: триптофановый оперон *E.coli*.
9. Регуляция транскрипции у бактериофага λ .
10. Регуляция транскрипции у эукариот: основные понятия, роль белковых факторов транскрипции.
11. Классификация факторов транскрипции у эукариот.
12. Регуляция транскрипции у эукариот: регуляторные последовательности генов эукариот.
13. Передача внеклеточного сигнала в ядро клетки и его воздействие на экспрессию генов: запуск липофильным соединением.
14. Передача внеклеточного сигнала в ядро клетки и его воздействие на экспрессию генов: запуск гидрофильным соединением.
15. Передача сигнала с участием протеинкиназ, активируемых митогенами.
16. Циклины и циклин-зависимые киназы в регуляции транскрипции у эукариот.
17. Метилирование ДНК в регуляции транскрипции.
18. Медиаторы между белками-активаторами или репрессорами и транскриптонами.
19. Регуляция активности генов при созревании клеточных РНК: общие сведения.
20. Роль мяРНК в сплайсинге, регуляция их активности.
21. Альтернативный регулируемый сплайсинг.

22. Определение пола у дрозофилы на уровне регуляции путей сплайсинга.
23. Избирательная деградация мРНК.
24. Регуляция экспрессии генов на уровне трансляции: первый этап.
25. Белковые факторы трансляции у прокариот.
26. Эукариотические белковые факторы трансляции.
27. Другие белки, участвующие в регуляции трансляции.
28. Паузы трансляции.
29. Роль структурных компонентов мРНК в регуляции трансляции у эукариот.
30. Репрограммирование трансляции.
31. Классификация белков по времени жизни.
32. Роль протеолиза в проявлении белками активности. Неспецифические протеиназы.
33. Протеасомная деградация белков.
34. Сплайсинг белков.
35. Посттрансляционные структурные модификации белков.
36. Посттрансляционные химические модификации белков.
37. Роль генов в дифференцировке клеток: две модели, описывающие процесс.
38. Группы генов, вовлеченные в регуляцию дифференцировки.

Примеры практических заданий

1. Провести выделение РНК из биологического образца, обосновав использование каждого этапа работы.
2. Провести реакцию обратной транскрипции РНК, выделенной из биологического образца.
3. Выполнить амплификацию кДНК с помощью ПЦР в режиме реального времени, выполнив требования к условиям проведения этапов амплификации.
4. Описать схему оценки уровня белка тропонина Т методом Western-blot.

Пример контрольно-измерительного материала

Заведующий кафедрой
медицинской биохимии и микробиологии



Т.Н. Попова
___. ___. 20__

Направление подготовки / специальность 06.03.01 Биология
Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Регуляция экспрессии генома
Форма обучения - очная
Вид контроля – зачет
Вид аттестации – промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 5

1. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот
2. Избирательная деградация мРНК.
3. Описать схему оценки уровня белка тиоредоксина методом Western-blot.

Преподаватель _____
подпись расшифровка подписи

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Оценка по промежуточной аттестации может быть поставлена по результатам текущих аттестаций. Зачет проводится в виде устного опроса. На зачете студент получает индивидуальный билет, время подготовки к ответу 40 минут. На зачете запрещается пользоваться какими-либо вспомогательными средствами. Во

время проведения зачета преподаватель может задать любой дополнительной вопрос в пределах вопросов, вынесенных на зачет.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области молекулярной биологии	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), демонстрирует освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач	Базовый уровень	
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен продемонстрировать освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает значительные ошибки при решении практических задач	Пороговый уровень	
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся обладает отрывочными, фрагментарными знаниями, допускает грубые ошибки, не может продемонстрировать обладание знаниями, умениями, навыками компетенций дисциплины.	–	Не зачтено