

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

«Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ А.Ю. Паритов

Директор института
_____ Р.Ч. Бажева

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Избранные главы молекулярной биологии»

Направление подготовки
06.04.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
«Биология клетки»
(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Квалификация (степень) выпускника
МАГИСТР

Форма обучения
очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Избранные главы молекулярной биологии»
/сост. Т.Х. Хандоховым – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2024. – 22 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины входящей в блок Б1. для магистров второго года обучения, очной формы по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» августа 2020 г. № 934.

Составитель _____ Т.Х. Хандохов
(подпись)

Содержание

Стр.

1.	Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО.....	
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	
5.	Образовательные технологии.....	
6.	Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	
7.1	Основная литература.....	
7.2	Дополнительная литература.....	
7.3	Периодические издания.....	
7.4	Интернет-ресурсы.....	
7.5	Методические указания к лабораторным занятиям.....	
7.6	Методические указания к практическим (семинарским) занятиям	
7.7	Методические указания к курсовой работе (курсовому проектированию) и другим видам самостоятельной работы.....	
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	
10.	Приложения	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: обеспечение магистров теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для осуществления педагогической и научно-исследовательской деятельности в области общей и молекулярной биологии, генетики и геномики.

Задачи: Ознакомление студентов с основами вопросами классической и современной молекулярной биологии, а также фундаментальными и прикладными достижениями наук, изучающими природу на молекулярном уровне. В курсе рассматриваются такие важные вопросы молекулярной биологии как биологические процессы воспроизводства информации, молекулярные основы наследственности и передачи признаков. Наряду с этим большое внимание уделяется проблемам современной биологии. Подробно рассматриваются вопросы данные об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи, рассматривает вопросы структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации, молекулярные основы злокачественного роста, клеточного апоптоза.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Избранные главы молекулярной биологии» занимает центральное место в современной биологии, являются в определенном смысле ее методологическим содержанием.

Курс «Избранные главы молекулярной биологии» занимает одно из основных мест и является научной и методологической основой современной биологии. «Избранные главы молекулярной биологии» преподается в течение 3 семестра у магистров второго года обучения (ОФО) и является дисциплиной по выбору.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.) (из них на контактную работу 36 часа: 18 лекционных, 18 практических. На самостоятельную работу – 63 часа) заканчивается экзаменом.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки магистров:

а) общепрофессиональных (ОПК):

ПКС-1.2-Способен к аргументированному подбору методов исследований, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа

ПКС -2 .1-Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ

(Указываются ПК компетенции и их коды)

Молекулярная биология - это наука о молекулярных механизмах важнейших общебиологических явлений. Она представляет собой биологию молекулярного уровня организации живой материи. Процессы, протекающие на этом уровне, лежат в основе реализации генетической информации, заключенной в ДНК клетки. Молекулярная биология выступает связующим звеном между генетикой и цитологией, между закладывающимися в потенции и реально происходящими процессами, определяющими структуру клеток и организмов, особенности их функционирования, роста и развития, она объясняет возможные пути генетического выражения в зависимости от событий, происходящих в клетке на молекулярном уровне.

Цель преподавания углубленного курса молекулярной биологии клетки для студентов биологического факультета - дать представление о молекулярном уровне организации и функционирования живой материи и тем самым способствовать системному подходу к усвоению учебного материала на основе понимания глубокой связи естественных наук и формированию современной естественнонаучной картины мира.

Дисциплина «Избранные главы молекулярной биологии» тесно связана с другими

дисциплинами учебного плана: физиологией и биохимией растений, биотехнологией.

Задачи: в результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

- изучить задачи молекулярной биологии как науки, основные методы исследований;
- рассмотреть строение и свойства нуклеиновых кислот: изучить механизмы репликации ДНК;
- знать общую характеристику процессов транскрипции ДНК;
- изучить процесс синтеза белка;
- изучить механизмы регуляции синтеза белка;
- изучить механизмы перестройки генов;
- получить представление о генной инженерии.

Уметь:

- проводить и анализировать эксперименты на молекулярном уровне;
- связывать данные молекулярной биологии с достижениями цитологии, биологических основ размножения растений и животных, онтогенеза, эволюционной теории и селекции, а также с успехами в области биохимии нуклеиновых кислот, молекулярной биологии, микробиологии, вирусологии и иммунологии;
- использовать достижения молекулярной биологии в решении задач экологии, медицины, биотехнологии и генетической инженерии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности.

Владеть:

- методами исследования структуры и свойств белков и нуклеиновых кислот;
- основными принципами, методами и перспективами современной молекулярной биологии;
- молекулярными основами основных внутриклеточных механизмах обеспечивающих хранение, передачу и реализацию генетической информации.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля) «Биохимия и молекулярная биология», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

Содержание разделов дисциплины

Тематический план дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
1	Предмет молекулярной биологии.	История развития, роль отечественных ученых в становлении молекулярной биологии.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	ДЗ
2	Клетка как элементарная единица живой материи (исторический обзор, происхождение клетки)	Структура и роль белков и нуклеиновых кислот. Биологические мембраны и принцип компартментализации.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	Т
		Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной и транспортной РНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	Р
3	Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль.	Гены, геном, перестройка генов.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	Т
		Основные этапы реализации генетической информации:	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	К

		репликация, транскрипция, трансляция у прокариотических и эукариотических организмов.		
4	Модификации и рекомбинации белков.	Межмолекулярные взаимодействия.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	К
		Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки мультимеров. Белково-нуклеиновые взаимодействия и их роль в регуляции активности генома и при самосборке субклеточных структур, вирусов. Белково-липидные взаимодействия и их роль в формировании мембран.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	ДЗ
5	Методы молекулярной биологии клетки.	Синтез белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Регуляция синтеза белка.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	Т
6	Проблема стабильности биологического материала.	Понятие о типах репарационных процессов. Генетический подход к изучению механизмов репарации: мутанты, чувствительные к инактивирующим факторам, локализация генов.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	Р
		Типы структурных повреждений в нуклеиновых кислотах и белках.	ПКС-1.2; ПКС - 2.1	К

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	3
Контактная работа (в часах):	36
<i>Лекции (Л)</i>	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	
Самостоятельная работа (в часах):	63
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).	63
Подготовка и сдача экзамена	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

ЛЕКЦИИ

Тематический план лекций по курсу «Избранные главы молекулярной биологии»

№ п/п	Тема	Литература
1	Предмет и задачи молекулярной биологии. – 2 ч.	1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Из-во Новосиб. Университета, 2007. 2. Льюин Б. Гены. М. Мир. 2010. 3. Сингер М. Берг П. Гены и геномы. М., Мир. 1998. 4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Мир, 2000. 5. Баранов В.С., Баранова Е.В., Иващенко Т.Э., Асеев М.В. Геном человека и гены «предрасположенности». - СПб., Интермедика, 2000. 6. Проблемы и перспективы молекулярной генетики (сборник трудов ИМГ РАН). – М.: Наука, 2002.
2	Клетка как элементарная единица живой материи (исторический обзор, происхождение клетки) – 4 ч.	
3	Этапы реализации генетической информации в клетке и их контроль. – 4 ч.	
4	Модификации и рекомбинации белков. – 4 ч.	
5	Методы молекулярной биологии клетки. – 2 ч.	
6	Проблема стабильности биологического материала. – 2 ч.	

Лабораторные работы не предусмотрены Практические (семинары) занятия

№ СЗ	Наименование семинарских занятий	Литература	Кол-во часов
1	3		4
1	Молекулярная биология как наука. Цели и задачи молекулярной биологии. История. Методы молекулярной биологии. – 2 ч.	Молекулярная биология. В 3-х томах. Под ред. Спирина. М.: ВШ, 1990. Учебник.	2
2	Строение и свойства аминокислот. Классификация. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Функции белков. Классификация белков. Свойства белковых молекул. – 4 ч.	Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Изд-во Новосиб.ун-та, 2002. Молекулярная биология клетки. Пер. с англ. В трех томах. М.: Мир, 1994.	2
3	Строение мономеров нуклеиновых кислот – нуклеотидов. Первичная, вторичная, третичная структура ДНК. Три уровня организации хроматина. Структура и функции матричной, транспортной и рибосомальной РНК. Генетический код и его свойства. – 2 ч.	Молекулярная биология. М.: Мир, 1985. Молекулярная биология клетки в пяти томах. М.: Мир, 1986.	2
4	Определение репликации. Белки и ферменты репликации. Основной фермент репликации и его свойства. Последовательность событий репликации. Отличие репликации у прокариот и эукариот. Два механизма репликации. Исправление ошибок при репликации. – 4 ч.	Молекулярная биология. Проблемы и перспективы. М.: Науки, 1964. Ратнер В.А. Молекулярная генетика: принципы и механизмы. Новосибирск, 1983.	2
5	Определение транскрипции. Сходство и отличия транскрипции и репликации. Основной фермент транскрипции и его свойства. Этапы	Молекулярные механизмы генетических процессов:	2

	транскрипции: связывание РНКП с ДНК; инициация; элонгация; два типа терминации транскрипции. – 2 ч.	молекулярная генетика, эволюция и молекулярно-генетические основы селекции. М.: Наука, 1985. Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику. М.: ВШ., 1983. Генетическая инженерия: реальность, перспективы. М.: «Знание», 1978.	
7	Основные этапы синтеза белка: активация аминокислот; инициация; элонгация; терминация. Ферменты трансляции. – 2 ч.		4
8	Определение мутаций. Классификация. Основные группы мутагенов. Репарация мутаций. – 2 ч.		3
	Итого		18

**Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ занятия	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Белки. Четыре уровня структуры белков. Нуклеиновые кислоты. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Физико-химические свойства ДНК. Строение матричной, транспортной и рибосомной РНК. Генетическая роль ДНК. Генетический код. Свойства генетического кода.	10
2	Нуклеиновые кислоты и их модификации	16
3	Репликация ДНК. Ферменты и механизм репликации. Особенности репликации прокариот, эукариот, вирусов.	10
4	Транскрипция у прокариот, эукариот, вирусов. Ингибиторы транскрипции.	10
5	Синтез белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Регуляция синтеза белка.	9
6	Этапы реализации генетической информации. Генетический контроль.	8
	Итого	63

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Избранные главы молекулярной биологии» и включает: ответы на теоретические вопросы на

практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.2 Фонды контрольных работ.

Оценочные материалы коллоквиума (типовые задания) (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1):

В течение курса проводится 3 коллоквиума (каждый коллоквиум оценивается на 8 -баллов).

Вопросы на коллоквиум:

1 рейтинговая контрольная точка

1. Предмет, задачи и методы молекулярной биологии.
2. Вклад молекулярной биологии в развитие генной инженерии и геномики.
3. Современные представления о строении и функции нуклеиновых кислот.
4. Химический состав и структура нуклеиновых кислот.
5. Пространственная структура ДНК. Конформации ДНК (А, В и Z-формы). Нуклеотидный состав ДНК.
6. Современные молекулярно-генетические методы.
7. Современные представления о гене. Мозаичная структура гена. Псевдогены.
8. Особенности репликации ДНК у про- и эукариот.
9. Понятие об ориджине репликации, репликоне, вилке репликации. Ведущая и отстающая цепи, непрерывный и прерывистый синтез ДНК.
10. Этапы репликации: инициация, терминация, элонгация. Ключевые ферменты, участвующие в репликации ДНК.
11. Регуляция процессов репликации. Участие белков-активаторов транскрипции в регуляции инициации у эукариот.

2 рейтинговая контрольная точка

1. Репликация концов хромосом; структура теломерных участков.
2. Строение и функции теломеразы.
3. Полимеразная цепная реакция: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразой цепной реакции, методы анализа продуктов амплификации.
3. Факторы мутагенеза. Типы структурных повреждений в ДНК.
4. Типы репарационных процессов. Механизм и значение фотореактивации.
5. Эксцизионная репарация ДНК.
6. Механизм пострепликативной репарации. Путь рекомбинационной репарации.
7. Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиции.

8. Транскрипция. Общая характеристика процесса.
9. Особенности процесса транскрипции в эукариотической клетке. Регуляция транскрипции на уровне промоторов. Строение и функции промоторов эукариот.
10. Сплайсинг. Экзоны и интроны.

3 рейтинговая контрольная точка

1. Трансляция. Генетический код и его свойства.
2. Энхансеры и сайленсеры. Механизм катаболической репрессии.
3. Генетический анализ лактозного оперона. Системы негативного и позитивного контроля.
4. Регуляция экспрессии генов у эукариот.
5. Роль геномных перестроек в регуляции действия генов.
6. Молекулярные механизмы спонтанного мутагенеза.
7. Мобильные генетические элементы. Роль МГЭ в возникновении мутаций.
8. Особенности действия физических и химических мутагенов, зависимость доза-эффект.
9. Генетический контроль мутационного процесса.
10. Особенности организации генома хлоропластов.
11. Строение митохондриального генома. Мутации геномов митохондрий.
12. Полиморфизм митохондриальной ДНК и его использование в популяционно-генетических исследованиях.

Критерии оценивания:

8 баллов ставится, если:

1. полно раскрыто содержание материала;
2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;

7 баллов ставится, если:

1. В ответе допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

6 баллов ставится, если:

1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

5 баллов ставится, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на «5б.», но при этом имеет один из недостатков:

1. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
2. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

4 балла ставится, если:

1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

3 балла ставится, если:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;

1-2 балла ставится, если:

1. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

0 баллов ставится, если:

1. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
2. не сформированы компетенции, умения и навыки.

5.3. Вопросы выносимые на экзамен (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2

.1).

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. История возникновения и развития молекулярной биологии. Роль отечественных ученых в становлении данной науки.
2. Предмет и задачи молекулярной биологии. Применение теоретических знаний на практике.
3. Методы молекулярной биологии. Методики выделения белков и нуклеиновых кислот.
4. Структура нуклеиновых кислот.
5. Структура хроматина.
6. Организация хромосом.
7. Структура ДНК
8. Структура РНК и ее виды.
9. Пространственная структура ДНК.
10. Типы повторяющихся последовательностей и их роль в эволюции.
11. Репликация ДНК
12. Основные принципы репликации ДНК.
13. Ферменты репликации, их функции.
14. Репликация ДНК эукариот.
15. Регуляция активности промоторов прокариот
16. Механизм репликации ДНК.
17. Виды повреждений ДНК.
18. Механизмы репарации и ее виды.
19. Эксцизионная репарация.
20. Транскрипция.
21. Процесс транскрипции.
22. Регуляция транскрипции у про- и эукариот.
23. Процессинг первичных транскриптов.
24. Структура рибосом.
25. Этапы трансляции.
26. Трансляция мРНК
27. Регуляция процессов трансляции.
28. Ингибиторы трансляции.
29. Модификация синтезируемых белков.
30. Фолдинг. Факторы, определяющие пространственную структуру белка.
31. Ферменты фолдинга
32. Белок-белковые взаимодействия.

33. Структура и свойства белок-белковых контактов.
34. Силы, участвующие в белок-белковом взаимодействии.
35. Нуклеопротейны.
36. Липопротейны.
37. Шапероны. Функции шаперонов
38. Прионы как антишапероны.
39. Распад белков
40. Сортировка и модификация белков.
41. Модели сворачивания белков.
42. Модификация белков в ЭПС.
43. Структура и функции комплекса Гольджи.
44. Сортировка и транспорт белков митохондрий и ядер.
45. Распад белков.

Оценивание студента при итоговой аттестации, в процессе формирования компетенций ПКС-1.2; ПКС -2 .1

Оценка «отлично» ставится, если:

- ответы отличаются глубоким знанием учебного материала, свидетельствуют о способности самостоятельно находить причинно-следственные зависимости и связь с практикой; в ответах прослеживаются нормы литературной речи, используются термины и понятия профессионального языка;
- студент знает теоретические основы, достижения и проблемы молекулярной биологии, генной инженерии, биотехнологии, особенности организации и основные численные характеристики геномов типичных видов организмов различной сложности организации; умеет выполнять биоинформационную обработку геномных исследований; прогнозировать результаты биологических процессов, протекающих в живых системах

Оценка «хорошо» ставится, если:

- ответы отличаются знанием учебного материала, логическим его представлением, умением сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, однако с допущением отдельных неточностей, не искажающих смысл научных концепций; в ответах прослеживаются нормы литературной речи, однако слабо используются термины и понятия профессионального языка;
- студент знает механизмы регуляции внутриклеточных биохимических процессов, теоретические основы современной молекулярной биологии, фундаментальные разделы генной инженерии и биотехнологии; умеет применять знания о структуре, организации, уровнях функционирования биохимических процессов; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- студент затрудняется в ответах, демонстрирует частичные знания по представленному материалу, допускает ошибки и неточности в интерпретации основных понятий и определений; не умеет логически выстроить материал и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам; наблюдается нарушение норм литературной речи, практически не используются термины и понятия профессионального языка;
- владеет некоторыми приемами использования полученных знаний в практике своей профессиональной деятельности, знает основные современные научно-исследовательские технологии, использующиеся при изучении наследственности и изменчивости организма

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- ответы свидетельствуют о значительном незнании учебного материала, студент не может без помощи педагога найти в нем причинно-следственные связи, дает неверные, содержащие

фактические ошибки ответы на вопросы; наблюдается нарушение норм литературной речи, не используются термины и понятия профессионального языка;

- студент имеет фрагментарные представления о современной молекулярной биологии, фундаментальных разделах геномной инженерии и биотехнологии.

5.4. Примерные темы рефератов по дисциплине «Избранные главы молекулярной биологии»

- История развития представлений о наследственности.
- Современные представления о геноме прокариот.
- Сравнительная характеристика геномов прокариот и эукариот.
- Мутагенез и канцерогенез.
- Теломеразная теория старения клеток.
- Клеточные технологии в медицине.
- Роль мобильных генетических элементов в спонтанном мутагенезе.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Требования к реферату: Общий объём реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%**

Критерии оценки реферата:

«отлично» (25 -30 баллов) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (20-25 баллов) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны

неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (15-20 баллов) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (менее 15 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

Критерии оценивания реферата.

Оценка **«отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

5.5. Курсовые работы не предусмотрены.

5.6. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3628>)

I:

S: Дискретной единицей наследственности является

-: ядро клетки

+: ген

-: митохондриальная ДНК

-: геном

I:

S: Восстановление молекулы ДНК называется

+: ренатурация

-: релаксация

-: конденсация

-: репарация

I:

S: Совокупность индивидуумов, происходящих от одной особи

-: порода

+: чистая линия

-: клон

-: мутант

I:

S: Потомство, полученное от одной особи с помощью вегетативного размножения

+: клон

-: популяция

-: гибрид

-: порода

I:

S: Организмы в клетках которых имеется чужие гены

+: трансгенные

-: клонированные

-: патогенные

-: мутантные

I:

S: Ренатурация нитей ДНК происходит при

+: понижении температуры

+: уменьшении pH раствора

-: повышении температуры

-: увеличении pH раствора

I:

S: Процесс, сущность которого составляет синтез мРНК на матрице ДНК, получил название

-: трансляция

+: транскрипция

-: рекомбинация

-: репликация

I:

S: Три рядом находящиеся основания, обеспечивающих включение одного аминокислотного остатка в полипептидную цепь, либо сигнал начала или завершения транскрипции, называется

-: оперон

+: кодон

-: тРНК

-: гистон

I:

S: Система из одного или нескольких структурных генов и их оператора составляет

-: генотип

-: геном

+: оперон

-: фенотип

I:

S: Пиримидиновые основания - это

-: аденин

+: тимин

+: цитозин

-: гуанин

I:

S: Способ репликации ДНК, предложенный Дж. Уотсоном и Ф. Криком называется

-: консервативный механизм репликации

-: дисперсный механизм репликации

-: полудисперсный механизм репликации

I:

S: Удлинение цепи ДНК происходит в направлении:

-: 3'→5'

-: 3'→4'

+: 5'→3'

-: РНК → 5'

I:

S: Фермент не участвующий в репликации ДНК, это

-: ДНК - лигаза

-: топоизомераза

+: фотолиаза

-: РНК - полимераз

I:

S: Впервые выделил из клеток *E. Coli* фермент ДНК – полимеразу в 1956 году

+: А. Корнберг

-: Т. Морган

-: Ф. Крик

-: Г. де Фриз

I:

S: Сбрасывание супервитков и релаксацию молекулы ДНК производят ферменты

+: топоизомеразы

-: рестриктазы

-: лигазы

-: эндонуклеазы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
<p>ПКС-1.2-Способен к аргументированному подбору методов исследований, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа</p> <p>ПКС -2 .1- Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ</p>	<p>Знать:</p> <p>- возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований, основные принципы работы лабораторного оборудования; функциональные возможности аппаратуры; правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании;</p> <p>Уметь:</p> <p>- выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе растений, животных, микроорганизмов; важнейшими</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>Рубежный контроль</p>

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Льюин Б. Гены, М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. – 896 с.
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Из-во Сибирское университетское издательство, 2017. ЭБС «АйпиЭрбукс».
3. Разин С.В. и др. Хроматин: упакованный геном. М.: Бином, 2013. ЭБС «Консультант студента».
4. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. "Бином. Лаборатория знаний" Издательство: 978-5-9963-2126-1. ISBN: 2013 Год: 2-е изд. (эл.) Издание: 848 стр. ЭБС «Лань»

7.2 Дополнительная литература

Шишкин О.С., Калинин В.И. Медицинские аспекты биохимической и молекулярной генетики. М. ГНТП «Геном человека». 1992. 2: Льюин М. Гены. М. Мир. 1986.
Роллер Э. Открытие основных законов жизни. М. Мир. 1977.
Ашмарин И.П. Молекулярная биология. Изд-во МГУ. 1977.
Молекулярная биология: Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Под ред. А.С. Спирина. М. Высшая школа. 1990.
Молекулярная биология: Структура рибосом и биосинтез белка. Под ред. А.С. Спирина. М. Высшая школа. 1986.
Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. М. Высшая школа. 1996.
Сингер М., Берг П. Гены и геномы. В 2-х томах. М. Мир. 1998.
Горбунова В.Н., Баранов В.С. Введение в молекулярную диагностику и генотерапию наследственных заболеваний.

7.3 Периодические издания

- 1.
2. Биологический вестник
3. Биомедицина
4. Молекулярная биология
5. Генетика
6. Доклады Российской Академии наук
7. Известия РАН. Серия биологическая
8. Медицинская генетика

7.4 Интернет-ресурсы

Интернет-источники

- <http://www.eimb.relarn.ru/> - Институт Молекулярной Биологии им. Энгельгардта - ведущая организация Российской программы геномных исследований.
- <http://www.seqmap.newmail.ru/> - лаборатория секвенирования и картирования генома человека, Институт Молекулярной Биологии им. Энгельгардта.
- <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html> - Институт биологии гена РАН.
- <http://www.bionet.nsc.ru/> - Институт Цитологии и Генетики Сибирского отделения РАН.

- <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/> - сервер Лаборатории Теоретической Генетики Сибирского отделения РАН.
- www.ncbi.nlm.nih.gov - Национальный центр биотехнологической информации США (NCBI: обслуживает GenBank, MedLine, BLAST).
- <http://www.nhgri.nih.gov> - Национальный институт генома человека.
- www.embl-heidelberg.de - Европейская Лаборатория Молекулярной Биологии (EMBL). Банк EMBL.
- <http://celera.com/> - сервер компании "Celera".
- <http://www.genetics.ru/index1.htm> - Сервер создан для оказания информационного содействия в профилактике и лечении наследственных заболеваний и предназначен для ученых, врачей.
- <http://rc.nsu.ru/text/metodics/sverdlov.html> - Академик Е.Д.Свердлов, статья из журнала "Биоорганическая химия" том 26, N 10, с. 761-766, 2000.
- <http://2001.novayagazeta.ru/nomer/2001/04n/n04n-s30.shtml> - Интервью директора НИИ биомедицинской химии академика РАМН А. И. АРЧАКОВА на сайте "Новой газеты". Выпуск от 22 января 2001 г.

7.5 Методические указания к лабораторным занятиям – не предусмотрены

7.6 Методические указания к практическим занятиям – не предусмотрены

7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (мультимедийный проектор, ноутбук Fujitsu, телевизор, видеомэгафон) и учебно-наглядные пособия.

По дисциплине «Избранные главы молекулярной биологии» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- "Oligo" - (версия 7.57) программа для подбора праймеров для PCR.
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

№ п/п	Наименование единицы	Фирма-изготовитель, Страна-производитель	Назначение, основные характеристики
1	Центрифуга MIKRO 20 (200)R, 24×0.2-2.0 мл, до 18,626 g	Hettich, Германия	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
2	Мини центрифуга/вортекс Combi-spin,	Hettich, Германия	Центрифугирование на 2400 об/мин, с крышкой прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
3	Цифровой термостат типа «Dry Block»	BIOSAN, Латвия	Поддержание постоянной температуры (25-120 °C), с алюминиевым блоком А-103
4	Роторный гомогенизатор с цифровым дисплеем Crusher M	Heidolph, Германия	Гомогенизация, 5000-26000 об/мин. В комплекте с держателем и зажимом.
5	Отсасыватель медицинский	Россия	Отсасывание
6	ПЦР-бокс	Россия	Бактерицидный проточный рециркулятор, обеспечивающий постоянное обеззараживание внутри бокса с УФ-рециркулятором, таймером, н/сталь, ударопрочное стекло
7	Система для ПЦР в реальном времени iQ5	BioRad, США	Амплификация в реальном времени, предназначенная для автоматической детекции продуктов амплификации в режиме реального времени непосредственно в пробирке, возможностью количественного определения продукта
8	Источник бесперебойного питания UPS 3000 VA	APC, Россия	Обеспечение бесперебойного питания,
9	Аналитическая система БиоДок-Ит М-26Х	UVP, США	Анализ гелей, блотов, окрашенных флуорисцентными и видимыми красителями, печать, архивирование составление отчетов, аналоговая ПЗС-камера
10	Спектрофотометр BIOWAVE	Германия	Для определения концентрации и качества НК, концентрацию белка, спектральный диапазон- 190-1100, ОП диапазон- 0-0,5 ед.
11	Вертикальная ячейка для электрофореза PROTEAN II xi,	BioRad, США	Анализ коротких фрагментов нуклеиновых кислот и белков методом электрофореза в полиакриламидном геле, 20 см, 1.0 мм спейсеры (4 шт) и гребенки на 15 лунок (2 шт).
12	Ячейка для горизонтального электрофореза Mini-Sub Cell GT,	BioRad, США	Анализ фрагментов нуклеиновых кислот и белков методом электрофореза в агарозном геле с УФ-прозрачной подложкой 7×10 см и подставкой для заливки

13	Низкотемпературный вертикальный морозильник	Sanyo, Япония	Хранение образцов при низких температурах, (-86), V 382
14	Весы аналитические,	Precisa, Швейцария	Взвешивание образцов, 220 г , точность 0,1 мг
15	Весы технические,	Ohaus Scout Pro, США	Взвешивание образцов, 2000 г / 0,1 г
16	Центрифуга 320R, с охлаждением, с принадлежностями	UNIVERSAL, США	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
17	Автоматический анализатор для выделения ДНК и РНК	iPrep Purification Instrument, Япония	Для выделения ДНК, РНК, белков. 12 образцов за один прогон
18	Система очистки воды Direct-Q 3	Millipore, Франция	Предназначена для очистки и деионизации воды

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеомониторов, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Избранные главы молекулярной биологии» по направлению подготовки 06.04.01 Биология

№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем

Протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ А.Ю. Паритов

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б