

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Научно-образовательный комплекс
по специальности 6М070100 Биотехнология

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине

**Молекулярно-генетические основы
биотехнологии**

(СИЛЛАБУС)

по кредитной технологии обучения
для магистрантов 6М070100 Биотехнология

ПАВЛОДАР 2011 ГОД

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной Академии

Доктор хим. наук, профессор _____ Свидерский А.К.

(подпись)

“ ____ ” _____ 2011 г.

Автор: Доктор вет. наук, профессор _____ Никитин Е.Б

Кафедра Прикладная биотехнология

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине Молекулярно-генетические основы биотехнологии

для магистрантов специальности 6М070100 Биотехнология
на базе высшего образования

Разработан на основании Государственного общеобязательного стандарта высшего образования ГОСО РК 7.09.035 -2008 Послевузовское образование. Магистратура. Специальность 6N0701 - Биотехнология, каталога элективных дисциплин (2009г) и типовой учебной программы «Молекулярно-генетические основы биотехнологии » (КазНУ им. Аль-Фараби, 2006 года).

Рассмотрен на заседании кафедры «Прикладная биотехнология»

Протокол № ____ от _____ 2011 г.

Зав. кафедрой «Прикладная биотехнология»

К.т.н, профессор _____ В.А. Овсянникова

Утвержден на заседании научно-методического совета Инженерной Академии
и рекомендован к изданию

Протокол № ____ от _____ 2011 г.

Председатель НМС ИА

к.т.н., профессор. _____ П.В.Дубровин

Контактная информация:

Ф.И.О. Преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация Кафедра «Прикладная биотехнология» Каб. 208 345678
	Лекции	СРМП	
Никитин Евгений Борисович	2 семестр, ул. Ломова 45, корпус №1, ауд. №223	2 семестр, ул. Ломова 45, корпус №1, ауд. №205 (лаборатория микробиологии)	

**Структура курса
Молекулярно-генетические основы биотехнологии**

- 1 Пояснительная записка
- 2 Тематико-содержательный план обучения (Таблица 1)
- 3 Модульно-интегративная структура УК с указанием проблемных вопросов по модулям (Таблица 2)
- 4 Организация СРС по модулям УК (Таблица 3)
- 5 Понятийный аппарат
- 6 Материалы по владению УК по модулям
- 7 Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК
- 8 Организация менеджмента качества профессиональной подготовки студента по УК (виды и формы контроля знаний и умений студентов) (Таблица 4)
- 9 Критерии и параметры оценки знаний, навыков и умений студентов (включая СРС) (Таблицы 5, 6, 7)

Цель: изучение молекулярного уровня 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.

Задачи курса:

- 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 геной инженерии.

Знать:

- Общее представление о геной инженерии и молекулярной генетике. Понятие геной инженерии. Цели, задачи, методы.
- Клетка- элементарная единица живой материи. Эволюция клетки. От молекулы к первой клетке. От прокариот к эукариотам;
- Методы молекулярной биологии клетки;
- ДНК Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной и транспортной РНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Роль нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов;
- Генетическая роль ДНК;
- Перестройка генов. Мутации и их роль в эволюционном процессе.
- Основные этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция у прокариотических и эукариотических организмов. Ферменты и белки репликации.
- Различные типы рекомбинаций и их роль. Регуляция генетической активности клетки.

Уметь:

- Применять полученные знания в практике планирования биотехнологического эксперимента

Быть компетентным

- В современных проблемах генетической биотехнологии;

Содержание курса:

Пререквизиты: Клеточная биотехнология, биотехнология микроорганизмов, геной инженерия, микробиология и вирусология, молекулярная биотехнология.

Постреквизиты: Органическая и биоорганическая химия, экологическая биотехнология.

Таблица 1 - Тематико-содержательный план обучения УК (4-й семестр (15 недель) – 2 АК)

№	Наименование и содержание УК (подтемы)	Последовательность учебных недель	Формы и содержание организации УК								Текущий контроль (ТК) следящий	Дата проведения ТК	Сроки работы
			Лекции		Лабораторно-практические за-		Семинары /СРСП/		СРС				
			Кол-во часов	Формы и методы организации УК	кол-во часов	Формы и методы организации УК	кол-во часов	Формы и методы организации УК	кол-во часов	Формы и методы организации УК			
1	Общее представление о геномной инженерии и молекулярной генетике		2	Пассивные и активные методы обучения					4	Молекулярная генетика как современная естественно-научная область знания.	Тестирование	2 недели	
2	Клетка как элементарная единица живой материи		2	Интерактивные методы	2	Нуклеиновые кислоты. Первич-	2	Белки. Четыре уровня струк-	4	Эволюция клетки. От			

				обучения	2	ная, вторичная и третичная структура ДНК. Физико-химические свойства ДНК. Строение матричной, транспортной и рибосомной РНК. Генетическая роль ДНК. Генетический код. Свойства генетического кода.	туры белков. Нуклеиновые кислоты. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Физико-химические свойства ДНК	4	молекулы к первой клетке. От прокариот к эукариотам. Характеристика прокариотической клетки				
3	Методы молекулярной биологии клетки. Биологические мембраны и принцип компартментализации.		2	Активные и интерактивные методы обучения	2	Строение матричной, транспортной и рибосомной РНК. Генетическая роль ДНК.	2	Строение мономеров нуклеиновых кислот – нуклеотидов. Первичная, вто-	4	Биохимические и собственные методы молекулярной биологии	Тестирование	4	неделя

					Генетический код. Свойства генетического кода.	2	ричная, третичная структура ДНК. Три уровня организации хроматина. Структура и функции матричной, транспортной и рибосомальной РНК.	4	клетки. Понятие об универсальной мембране. Функции мембран. Компартиментализация клетки.				
4	ДНК Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной и транспортной РНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Роль нуклеиновых кислот.		3	Интерактивные методы обучения	2	Нуклеиновые кислоты и их модификации Строение нуклеотидов	4 4 4	Определение репликации. Белки и ферменты репликации. Основной фермент репликации и его	4 4	Роль нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые			

						4	<p>свойства. Последовательность событий репликации. Отличие репликации у прокариот и эукариот. Два механизма репликации. Исправление ошибок при репликации.</p>	4	<p>основания. Полинуклеотиды. Гетерогенность РНК. Структура и функции транспортной РНК. Особенности строения и роль матричной РНК. Структура и функции рибосомной РНК и рибосом. Первичная, вторичная и третичная структура</p>		
--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--	--

										ДНК. Три уровня организации хроматина. Физико-химические свойства ДНК.			
	Всего часов		9		12		15		15				
Промежуточный контроль (Модуль 1).													
1.	Гены. Геном		2	Активные и интерактивные методы обучения	2	Особенности репликации прокариот, эукариот, вирусов.	4	Основные этапы синтеза белка: активация аминокислот; инициация; элонгация; терминация. Ферменты транскрипции.	4	Центральный постулат молекулярной биологии. Генетическая роль ДНК			
					2	Репликация ДНК. Ферменты и механизм репликации.	4		4	Генетический код и его расшифровка. Свойства генетического кода.			

										да. Ге- ном.			
2.	Перестройка генов		2	Интерак- тивные ме- тоды обу- чения	2 2 4	Синтез белка: инициа- ция, элон- гация, термина- ция. Транспорт белка в клетке. Регуляция синтеза белка.	4 4	Опреде- ление мута- ций. Клас- сификация. Основные группы му- тагенов. Репарация мутаций.	4 4	Мутации и их роль в эволю- ционном процессе. Мутагены и злока- чествен- ный рост. Репара- ция мута- ций. Роль дуп- ликаций, нехваток, инверсий и транс- локаций в эволюции генома.			
3.	Основные этапы реализации генети- ческой информации		2	Пассивные и активные методы обучения	4	Этапы реализа- ции гене- тической информа- ции. Гене- тический	4	Ферменты и белки ре- пликации. Особенно- сти меха- низма реп- ликации у	4	Три ста- дии транс- крипции. Особен- ности транс-			

						контроль.	4	прокариот и эукариот. Исправление ошибок при репликации.	крипции у эукариот. Ингибиторы транскрипции. Три стадии синтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Ингибиторы синтеза белка.				
4.	Различные типы рекомбинаций и их роль		3	Активные методы обучения	2	Механизмы рекомбинации.	6	Рекомбинация плазмид	2	Общая генетическая рекомбинация. Регуляция синтеза белка в клетке.			

Всего часов:		10		18		30		30				
Промежуточный контроль (Модуль 2).												

Таблица 2 – Модульно-интегративная структура УК с указанием программных вопросов по модулям

Содержание	Модуль 1	Модуль 2
Программные вопросы	<p>Клетка как элементарная единица живой материи (исторический обзор, происхождение клетки)</p> <p>Методы молекулярной биологии клетки. Биологические мембраны и принцип компартментализации</p> <p>Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной и транспортной РНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК.</p> <p>Гены. Геном.</p> <p>Перестройка генов</p> <p>Основные этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция у прокариотических и эукариотических организмов.</p> <p>Различные типы рекомбинаций и их роль. Регуляция генетической активности клетки.</p> <p>Общее представление о генной инженерии и молекулярной генетике</p>	<p>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.</p> <p>Нуклеиновые кислоты и их модификации.</p> <p>Репликация ДНК. Ферменты и механизм репликации. Особенности репликации прокариот, эукариот, вирусов.</p> <p>Транскрипция у прокариот, эукариот, вирусов. Ингибиторы транскрипции.</p> <p>Синтез белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Регуляция синтеза белка. Этапы реализации генетической информации. Генетический контроль.</p>
Обязательная литература	<p>Молекулярная биология. В 3-х томах. Под ред. Спирина. М.: ВШ, 1990. Учебник.</p> <p>Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Изд-во Новосиб.ун-та, 2002.</p> <p>Молекулярная биология клетки. Пер. с англ. В трех</p>	<p>Молекулярная биология. М.: Мир, 1985.</p> <p>Молекулярная биология клетки в пяти томах. М.: Мир, 1986.</p> <p>Молекулярная биология. Проблемы и перспективы. М.: Науки, 1964</p>

	томах. М.: Мир, 1994.	
Дополнительная литература	Ратнер В.А. Молекулярная генетика: принципы и механизмы. Новосибирск, 1983. Молекулярные механизмы генетических процессов: 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.
Краткое содержание лекций	<p>Тема №1. Клетка как элементарная единица живой материи. Эволюция клетки. От молекулы к первой клетке. От прокариот к эукариотам. Характеристика прокариотической клетки. Метаболические реакции. Цианобактерии. Клетки эукариот.</p> <p>Тема №2. Методы молекулярной биологии клетки. Биологические мембраны и принцип компартментализации. Биохимические и собственные методы молекулярной биологии клетки. Понятие об универсальной мембране. Функции мембран. Компартментализация клетки.</p> <p>Тема №3. ДНК Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной и транспортной РНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Роль нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Правила Чаргаффа. Поли-нуклеотиды. Гетерогенность РНК. Структура и функции транспортной РНК. Особенности строения и роль матричной РНК. Структура и функции</p>	<p>Тема №1. Перестройка генов. Мутации и их роль в эволюционном процессе. Мутагены и злокачественный рост. Репарация мутаций. Роль дупликаций, нехваток, инверсий и транслокаций в эволюции генома.</p> <p>Тема №2. Основные этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция у прокариотических и эукариотических организмов. Ферменты и белки репликации. Особенности механизма репликации у прокариот и эукариот. Исправление ошибок при репликации. Три стадии транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Ингибиторы транскрипции. Три стадии синтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Ингибиторы синтеза белка.</p> <p>Тема №3. Различные типы рекомбинаций и их роль. Регуляция генетической активности клетки. Механизмы рекомбинации. Рекомбинация плазмид. Общая генетическая рекомбинация. Регуляция синтеза белка в клетке.</p> <p>Тема №4. Общее представление о генной инженерии</p>

	<p>рибосомной РНК и рибосом. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Три уровня организации хроматина. Физико-химические свойства ДНК.</p> <p>Тема №4. Гены. Геном. Центральный постулат молекулярной биологии. Генетическая роль ДНК. Генетический код и его расшифровка. Свойства генетического кода. Геном.</p>	<p>и молекулярной генетике. Понятие генной инженерии. Цели, задачи, методы. Молекулярная генетика как современная естественнонаучная область знания. Роль генной инженерии и молекулярной генетики в развитии биотехнологии.</p>
<p>Содержание лабораторно-практических занятий</p>	<p>ЗАНЯТИЕ 1-2. 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.</p> <p>ЗАНЯТИЕ 3. Нуклеиновые кислоты и их модификации</p> <p>ЗАНЯТИЕ 4. Репликация ДНК. Ферменты и механизм репликации. Особенности репликации прокариот, эукариот, вирусов.</p>	<p>ЗАНЯТИЕ 5. Транскрипция у прокариот, эукариот, вирусов. Ингибиторы транскрипции.</p> <p>ЗАНЯТИЕ 6. Синтез белка: инициация, элонгация, терминация. Транспорт белка в клетке. Регуляция синтеза белка.</p> <p>ЗАНЯТИЕ 7. Этапы реализации генетической информации. Генетический контроль.</p>
<p>Планы семинарских занятий (СРМП)</p>	<p>СРМП №1: Молекулярная биология как наука. Цели и задачи молекулярной биологии. История. Методы молекулярной биологии</p> <p>СРМП №2: Строение и свойства аминокислот. Классификация. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Функции белков. Классификация белков. Свойства белковых</p>	<p>СРМП №1: Определение транскрипции. Сходство и отличия транскрипции и репликации. Основной фермент транскрипции и его свойства. Этапы транскрипции: связывание РНКП с ДНК; инициация; элонгация; два типа терминации транскрипции.</p> <p>СРМП №2: Основные этапы синтеза белка: активация аминокислот; инициация; элонгация; терминация</p>

молекул.

СРМП №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.

СРМП №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.

ция. Ферменты трансляции.

СРМП №3: Определение мутаций. Классификация. Основные группы мутагенов. Репарация мутаций.

Таблица 3 - Организация самостоятельной работы магистранта СРМІ по модулям УК

№ модуля	Тематика СРМ	Задания для СРМ	Формы контроля СРС	График контроля СРС (сроки)
1	<p>1.Цели и задачи молекулярной биологии;</p> <p>2.Поток информации в клетке. Центральный постулат молекулярной биологии.</p> <p>3.Плазматическая мембрана и ее свойства.</p> <p>4.Нуклеиновые кислоты, их роль. Строение нуклеотидов.</p> <p>5.Типы РНК, их роль в клетке. Строение транспортной, матричной, рибосомальной РНК и рибосом.</p> <p>6.Понятие ген, геном. Генетический код и его свойства.</p> <p>7.Правило Чаргаффа. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Три уровня организации хроматина.</p>	<p>1.Определить цели и задачи молекулярной биологии. составить сводную таблицу.</p> <p>2.Составить схему «Поток информации в клетке».</p> <p>3.Составить конспект о роли плазматической мембраны в клетке и ее свойствах.</p> <p>4.Составить сводную таблицу «Нуклеиновые кислоты и их роль».</p> <p>5.Составить конспект «Строение транспортной, матричной, рибосомальной РНК и рибосом».</p> <p>6.Составить конспект «Ген, геном».</p> <p>7.Составить схему в виде солнышко, на тему «Структура ДНК».</p>	<p>Опрос</p> <p>Устный опрос</p> <p>Конспект</p> <p>Устный опрос</p> <p>Конспект</p> <p>Конспект</p> <p>Конспект</p>	<p>1 неделя</p> <p>2 неделя</p> <p>2 неделя</p> <p>3 неделя</p> <p>4 неделя</p> <p>4 неделя</p> <p>4 неделя</p>
2				

<p>1.Репликация. Общая характеристика. Типы репликации. Ферменты и белки, участвующие в репликации.</p> <p>2.Последовательность событий репликации.</p> <p>3.Особенности репликации у эукариот. Исправление ошибок при репликации.</p> <p>4.Транскрипция. Общая характеристика, сопоставление с репликацией. Промоторы, терминаторы, транскриптон. Основной фермент транскрипции.</p> <p>5.Основные этапы транскрипции.</p> <p>6.Трансляция. Понятие. Подразделение на этапы и их характеристика.</p> <p>7.Мутации. Классификация. Факторы, вызывающие точечные мутации, и их эффект на структуру ДНК.</p>	<p>1.Составить конспект о типах репликации, ферментах и белках участвующих в репликации.</p> <p>2. Составить таблицу «Последовательность событий репликации».</p> <p>3. Составить схему в виде солнышко на тему «Особенности репликации у эукариот».</p> <p>4.Составить конспект «Транскрипция».</p> <p>5. Составить таблицу «Основные этапы транскрипции».</p> <p>6.Дать определение понятию «Трансляция». Подразделить понятие на этапы и их характеристики.</p> <p>7. Составить конспект «Мутации. Классификация».</p>	<p>Конспект</p> <p>Конспект</p> <p>Опрос</p> <p>Опрос</p> <p>Опрос</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Конспект</p>	<p>5 неделя</p> <p>5 неделя</p> <p>5 неделя</p> <p>6 неделя</p> <p>6 неделя</p> <p>7 неделя</p> <p>7 неделя</p>
--	---	--	---

Понятийный аппарат

Термин	Определение
Клетка	Обособленная, наименьшая по размерам структура, которой присуща вся совокупность свойств жизни и которая может в подходящих условиях окружающей среды поддерживать эти свойства в самой себе, а также передавать их в ряду поколений.
Молекула	наименьшая частица химического вещества , обладающая всеми его химическими свойствами
Прокариоты	организмы, не обладающие, в отличие от эукариот, оформленным клеточным ядром.
Эукариоты	организмы (все, кроме бактерий, включая цианобактерии), обладающие, в отличие от прокариот, оформленным клеточным ядром, отграниченным от цитоплазмы ядерной оболочкой
	или - значительная группа крупных грамотрицательных бактерий , способных к фотосинтезу , сопровождающемуся выделением кислорода .
Нуклеотиды	фосфорные эфиры нуклеозидов , нуклеозидфосфаты. Свободные нуклеотиды, в частности АТФ , цАМФ , АДФ , играют важную роль в энергетических и информационных внутриклеточных процессах, а также являются составляющими частями нуклеиновых кислот и многих коферментов .
Полинуклеотиды	природные или синтетические биополимеры, состоящие из нуклеотидов.
ДНК	один из двух типов нуклеиновых кислот , обеспечивающих хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов . Основная роль ДНК в клетках - долговременное хранение информации о структуре РНК и белков .
РНК	нуклеиновые кислоты , полимеры нуклеотидов , в состав которых входят остаток ортофосфорной кислоты , рибоза (в отличие от ДНК , содержащей дезоксирибозу) и азотистые основания - аденин , цитозин , гуанин и урацил (в отличие от ДНК , содержащей вместо урацила тимин). Эти молекулы содержатся в клетках всех живых организмов , а также в некоторых вирусах .
Транспортная РНК	растворимая и низкомолекулярная РНК, являющаяся переносчиком аминокислот к рибосомам во время синтеза полипептидной цепи.
Мутация	всеобщее свойство живых организмов, лежащее в основе эволюции и селекции всех форм жизни и заключающееся во внезапном изменении генетической информации.
Репликация	процесс удвоения ДНК
Транскрипция	в биологии: построение РНК по комплементарной ей ДНК
Инициация	узнавание рибосомой стартового кодона и начало синтеза.

Элонгация	вторая, после инициации стадия синтеза мРНК и белков
Трансляция	называют осуществляемый рибосомой синтез белка из аминокислот на матрице информационной (или матричной) РНК (иРНК или мРНК). Трансляция является финальной стадией реализации генетической информации.

Материалы по овладению УК

Примерные планы коллоквиумов для рубежного и итогового контроля

1. Молекулярная биология как область научного знания. Ее цели, задачи, место среди других наук. Достижения и перспективы. Методы молекулярной биологии.
2. Поток информации в клетке. Центральная постулат молекулярной биологии.
3. Плазматическая мембрана и ее свойства.
4. Нуклеиновые кислоты, их роль. Строение нуклеотидов.
5. Правило Чаргаффа. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Три уровня организации хроматина.
6. Типы РНК, их роль в клетке. Строение транспортной, матричной, рибосомальной РНК и рибосом.
7. Понятие ген, геном. Генетический код и его свойства.
8. Репликация. Общая характеристика. Типы репликации. Ферменты и белки, участвующие в репликации.
9. Последовательность событий репликации. Образование репликационной вилки и репликационного глазка. Понятие о ведущей и отстающей цепи ДНК.
10. Особенности репликации у эукариот. Исправление ошибок при репликации.
11. Транскрипция. Общая характеристика, сопоставление с репликацией. Промоторы, терминаторы, транскриптон. Основной фермент транскрипции.
12. Основные этапы транскрипции.
13. Трансляция. Понятие. Подразделение на этапы и их характеристика.
14. Мутации. Классификация. Факторы, вызывающие точковые мутации, и их эффект на структуру ДНК.

Перечень тестовых заданий для рубежного и итогового контроля

1. Молекулярная биология изучает:
 А протекание биологических процессов на молекулярном уровне;
 Б строение клетки;
 В морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов.
2. Функции мембран:
 А регуляция обмена между клеткой и средой, разделительная функция, рецепторная;
 Б транспортная функция, электрическая;
 В верны оба варианта ответа.
3. Общая формула аминокислот:
 А

$$\begin{array}{c} \text{NH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ | \\ \text{R} \end{array}$$
 Б

$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{CH} \\ | \\ \text{R} \end{array}$$
 В

$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ | \\ \text{R} \end{array}$$

4. Аминокислоты могут проявлять свойства:

А кислот;

Б оснований;

В верны оба варианта ответа.

5. Окончание полипептида, содержащее аминогруппу, называется:

А С – конец;

Б N – конец;

В пептидная связь.

6. Мономерами белков являются:

А нуклеотиды;

Б нуклеосомы;

В аминокислоты.

7. Нуклеотид – это мономер

А белков;

Б нуклеиновых кислот;

В жиров.

8. Простые белки состоят:

А только из нуклеотидов;

Б только из аминокислот;

В из аминокислот и небелковых соединений.

9. Белки, которые растворяются и в воде и в растворе солей, называются:

А альбумины;

Б глобулины;

В фибриллярные белки.

10. В строении белков различают:

А два уровня организации молекулы;

Б три уровня организации молекулы ;

В четыре уровня организации молекулы.

11. Полипептид образуется путем:

А взаимодействия аминогрупп двух соседних аминокислот;

Б взаимодействия аминогруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты;

В взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.

12. Степень спирализации белка характеризует:

А первичную структуру белка;

Б вторичную структуру белка;

В третичную структуру белка;

13. Четвертичная структура белка характерна для:

А олигомерных белков;

Б фибриллярных белков;

В глобулярных белков.

14. Белки актин и миозин выполняют функцию:

- А транспортную;
- Б защитную;
- В сократительную.

15. ДНК содержит:

- А рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;
- Б дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;
- В дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил.

16. Генетический код был открыт:

- А Гамовым
- Б Гриффитом
- В Очоа

17. Специфичность генетического кода состоит в:

- А кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами;
- Б кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;
- В наличии единого кода для всех живущих на земле существ.

18. Вырожденность генетического кода – это:

- А кодирование одним триплетом только одной аминокислоты;
- Б кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
- В кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

19. Универсальность генетического кода – это:

- А наличие единого кода для всех существ на Земле;
- Б кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
- В кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

20. Возможных триплетов:

- А 64;
- Б 28;
- В 72,

21. Основания, расположенные комплементарно друг другу:

- А А – Т; Г – Ц;
- Б А – Ц; Г – Т;
- В А – Г; Ц – Т.

22. К первичной структурной организации ДНК относится:

- А трехмерная спираль;
- Б две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи;
- В полинуклеотидная цепь.

23. Вторичная структура ДНК была открыта:

- А Натансом и Смитом
- Б Уотсоном и Криком
- В Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

24. Сколько уровней организации имеет хроматин:

- А три;

Б два;
В четыре.

25. Последовательность организации хроматина в третичной структуре ДНК следующая:

А петли-нуклеосома-соленоид;
Б нуклеосома-соленоид-петли;
В соленоид-петли-нуклеосома.

26. Участок, разделяющий две нуклеосомы, называют:

А соленоид;
Б линкер;
В гистон.

27. РНК в ядре сосредоточено в:

А ядерной оболочке;
Б ядрышке;
В нуклеоплазме.

28. Информация о строении белка передается в цитоплазму:

А матричной РНК;
Б транспортной РНК;
В рибосомной РНК.

29. С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК:

А Дигидроуридиловая
Б Псевдоуридиловая
В Дополнительная

30. Процессинг – это:

А Синтез РНК;
Б Созревание РНК;
В Созревание ДНК.

31. Репликация – это:

А копирование ДНК с образованием 2-х идентичных дочерних молекул;
Б процесс переписывания информации с ДНК на РНК;
В процесс синтеза белка.

32. В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют:

А репликазу;
Б рестриктазу;
В реплисому.

33. Основной фермент репликации:

А ДНК-полимераза;
Б геликаза;
В лигаза.

34. Начало репликации связано с образованием:

А репликационной вилки и глазка;
Б праймеров;
В фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи.

35. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент:

А ДНК – полимеразы;
Б лигаза;
В геликаза.

36. Механизм репликации ДНК является:

А полуконсервативным;
Б консервативным;
В неконсервативным.

37. Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие:

А нуклеозидмонофосфатов;
Б нуклеозиддифосфатов;
В нуклеозидтрифосфатов.

38. Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:

А от 5' конца к 3' концу;
Б от 3' конца к 5' концу;
В на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно.

39. Фрагмент Оказаки – это:

А короткий участок отстающей цепи ДНК;
Б длинный участок ведущей цепи ДНК;
В участок материнской цепи ДНК.

40. Репликация ДНК у эукариот протекает:

А быстрее, чем у прокариот;
Б медленнее, чем у прокариот;
В с такой же скоростью, как у прокариот.

41. Транскрипция – это:

А Процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул;
Б Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК.
В Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК.

42. Основным ферментом транскрипции:

А ДНК-полимераза;
Б РНК-полимераза;
В рестриктаза.

43. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что:

А синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5' → 3';
Б движущая сила – гидролиз пирофосфата;
В верны оба варианта ответа.

44. Отличие процессов репликации и транскрипции:

А при репликации материнская молекула ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется;
Б для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы Mg^{2+} , а транскрипции – Fe^{2+} ;
В в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы Zn, а репликации – Li.

45. В процессе транскрипции участвует:

А только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая;
Б только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая;
В любая из двух цепей материнской молекулы ДНК.

46. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:
А промотор;
Б терминатор;
В транскриптон.
47. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:
А цепь ДНК расплетена;
Б цепь ДНК не расплетена;
В цепь ДНК разрушена.
48. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:
А конец синтеза мРНК;
Б начало транскрипции РНК;
В последовательность нуклеотидов в РНК.
49. Терминация осуществляется в результате:
А замедления движения РНК-полимеразы;
Б ускорения движения РНК-полимеразы;
В сплетения цепей материнской молекулы ДНК.
50. В результате транскрипции образуется:
А только матричная РНК;
Б только транспортная РНК;
В все типы РНК клетки.
51. Синтез белка обозначают термином:
А репликация;
Б транскрипция;
В трансляция;
52. Основной фермент трансляции:
А ДНК-полимераза;
Б аминоацил-тРНК-синтетаза;
В лигаза.
53. При активации аминокислота:
А присоединяется к т РНК;
Б фосфорилируется;
В верны оба варианта ответа
54. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:
А шероховатая ЭПС;
Б полисома;
В полимер.
55. Кодон инициации кодирует аминокислоту:
А лизин;
Б аспарагин;
В метионин.
56. К аминоацильному участку рибосомы во время трансляции может присоединяться:
А только инициаторная т РНК;
Б все т РНК, несущие аминокислоту;

В все т РНК, несущие аминокислоту, кроме инициаторной.

57. Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:

- А аминоацильный;
- Б пептидильный;
- В иницирующий.

58. Процесс элонгации в трансляции – это:

- А начало синтеза белка;
- Б удлинение полипептидной цепи белка;
- В окончание синтеза белка.

59. Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК – это:

- А хромосомная мутация;
- Б генная мутация;
- В геномная мутация.

60. Мобильные генетические элементы были открыты:

- А Мак-Клинток;
- Б Корнбергом;
- В Жакобом и Моно.

Примерный вариант итогового контроля

Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК

Политика выставления оценок:

Выполнение требований обеспечивает допуск к экзамену:

- Полнота и глубина знаний;
- Выявление ключевых понятий и моментов определенной темы;
- Знание определений основных терминов и понятий темы;
- Умение делать выводы и обобщать исторические явления;
- Наличие конспектов лекций, СРС, СРСП
- Подготовка рефератов, докладов и их защита.

По данному курсу предусмотрены 2 рубежных контроля, которые будут проводиться в письменной и устной форме

В ходе работы со студентами можно выделить следующие виды контроля:

Текущий контроль (60%):

- ведение конспектов лекций и занятий СРСП и СРС;
- посещение лекционных, семинарских и практических занятий;

Рубежный контроль (40%) включает в себя тестирование студентов по материалам лекций, СРСП и СРС в октябре, ноябре и декабре.

Итоговый контроль - экзамен.

Таблица 4 - Организация менеджмента качества профессиональной подготовки студентов по УК

1.Предрубежный (тренинговый) контроль Модули: 1,2 ПК	2.Рубежный (промежуточный) контроль Модули: 1,2 РК	3.Пострубежный анализ тестов Модули: 1,2 ПА	4.Итоговый квалификационный контроль Сумма модулей: 1,2 ИК	5.Поститоговый анализ тестов ПА
1. ЗАДАЧИ				
1.1.Ознакомление с технологией выполнения тестовых заданий РК для целенаправленной подготовки студентов к написанию рубежного теста.	1.1.Определение уровня сформированности знаний и умений студентов по модулям 1,2 УК.	1.1.Выявление природы возникновения типичных ошибок и их анализ с целью коррекции и их предотвращения при выполнении аналогичных тестовых заданий	1.1.Регистрация прогресса качества знаний и умений студентов, контроль уровня сформированности знаний и умений за весь период изучения УК.	1.1.Формирование у студентов навыков рефлексии, анализ причин возникновения ошибок в итоговом тесте. 1.2.Развитие у студентов стратегии самооценки и самообучения.
2.ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				
СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (3 варианта) а) закрытые задания – 16п б) полужакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам 2.2.Образцы выполнения тестовых заданий с ключами (визуальная продукция выпол-	СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полужакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим: студент-преподаватель, студент-студент) 2.2.Составление студентами примерных тестов по данному образцу с ключами к ним (самопродукция тестов) с последую-	СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полужакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим) 2.2.Индивидуальные консультации для студентов

нения тестовых заданий)		щим их выполнением в режиме: студент-группа/студент		
3.ПОЛИТИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ПО УК				
3.1.Критерий и параметры оценивания знаний и умений студентов (Таблица 6) (включая шкалу оценивания знаний и умений студентов по международному стандарту. Таблица 7)				
-	-	-	-	-
3.3.Единая формула вычисления рейтинга студента				
	РК(М1,2) = (ТР(тек.рейт) + тест РК(руб.рейт))/2		СИ – суммарный индекс $СИ = \frac{РД \times [ТК \square РК \square ИК]}{2}$	

Список сокращений:

УК – учебный курс

СРСП – самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя

СРС – самостоятельная работа студентов

РК – рубежный контроль

ПК – предрубежный контроль

ПА – пострубежный анализ тестов

СИ – суммарный индекс

РД – рейтинг допуск

ТК – результат текущего контроля

ИК – результат итогового контроля

Таблица 5 – Критериально-оценочный аппарат тестовых заданий

Виды Тестовых Заданий	Общее количество вопросов	Характер действия	Критерии	Параметры	Время исполнения задания
Закрытые тестовые задания	16	Выбор правильного ответа из числа данных ответов	а) выбор сделан правильно б) выбор сделан неправильно	2 балла 0 баллов	1 мин. на 1 тестовое задание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		2 балла	
Полузакрытые тестовые задания	8	1.Выбор нескольких правильных ответов из числа данных ответов 2.Графическое или вербальное действие (ранжирование, классификация, дополнения и др.)	а) выбор нескольких ответов сделан правильно б) выбор нескольких ответов сделан неправильно а) графическое или вербальное действие произведено правильно б) графическое или вербальное действие произведено неправильно	2 балла 0 баллов 2 балла 0 баллов	2 мин. на 1 тестовое задание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		4 балла	
Открытые тестовые задания	6	Использование комплексов мыслительных и вербальных операций и действий, выполняемых на креативном речемыслительном уровне	1) Критерий информативности (полнота, логичность, четкость и ясность изложенной в задании информации) 2) Критерий опоры на теоретические знания при выполнении задания 3) Корректное использование навыков и умений, необходимых для выпол-	1.Оптимальный уровень - 6 баллов. Выполнение задания соответствует всем пяти критериям 2.Достаточный уровень – 5 баллов. Выполнение задания соответствует трем-четырем из перечисленных критериев	7 мин. на 1 тестовое задание

		<p>нения задания и обеспечивающих на основе теоретических знаний правильность выполнения задания</p> <p>4) Критерий терминологической и языковой правильности</p> <p>5) Оригинальность решения поставленной задачи</p>	<p>3. Удовлетворительный уровень – 3 балла. Выполнение задания соответствует только двум ведущим из перечисленных критериев, а именно 2-му и 3-му критериям</p> <p>4. неудовлетворительный уровень – 0 баллов. Выполнение задания соответствует только одному (или не одному) из перечисленных критериев</p>	
		Максимальная оценка закрытого тестового задания	6 баллов	

Исходя из 100-балльной системы оценивания, разбалловка максимальной суммы может быть представлена следующим образом:

- 1) 16 закрытых тестовых заданий x 2 балла = 32 балла;
- 2) 8 полузакрытых тестовых заданий x 4 балла = 32 балла;
- 3) 6 открытых тестовых заданий x 6 баллов = 36 баллов

Итого: 100 баллов

при итоговой форме контроля индивидуальный рейтинг студента в балльном выражении исчисляется по формуле среднеарифметического, т.е.

$$СИ = \frac{РД \times [ТК \square РК \square ИК]}{2}, \text{ где}$$

СИ – суммарный индекс;

РД – рейтинг допуск (аттестационный балл – АБ);

ТК – результат текущего контроля;

ИК – результат итогового контроля.

В зачетную книжку студента выставляются оценки исходя из суммарного индекса по 4-балльной системе. Перевод балльной системы в традиционную форму оценки дан в таблице 7, в которой сопоставлены предложенная система оценивания и шкала оценивания по международному стандарту в буквенном выражении.

Таблица 6 – Примерный расчет текущего рейтинга студента по УК

Факультет
Кафедра
Группа

№	Ф.И.О. студента	Ауди- торная работа	СРСП					СРС				Теку- щий рейтинг студен- та
		1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
		лекции	мини- тест	круг- лый стол	Типовая задача	прагмо- профессио- нальная за-	сравни- тельный анализ	рефе- рат	опор- ная схема	экс- пертная оценка	проект- ная рабо- та	
1	Аманов К.Л.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Каждая форма текущего контроля оценивается по 100-балльной системе:

$$TR_{\text{тек. реит}} = \frac{\text{Лекции} \square \text{СРСП} \square 1 \square 2 \square 3 \square 4 \square 5 \square \text{СРС} \square 1 \square 2 \square 3 \square 4 \square}{N},$$

где N -общее количество форм текущего контроля

Таблица 7 – Шкала оценивания знаний и умений студентов по международному стандарту

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A-	3,7	90-94	
B+	3,3	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,7	75-79	
C+	2,3	70-74	удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,7	60-64	
Д+	1,3	57-59	
Д	1,0	53-56	
Д-	0,7	50-52	неудовлетворительно
F	0,0	Ниже 50	