

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 16.04.2024 23:40:48

Уникальный программный ключ:

790a1a8d12525774421add1c50455f0e902b700

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» января 2024 г. протокол №7



## Рабочая программа дисциплины Молекулярная биология

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Пищевая производственная  
безопасность

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», направленность «Пищевая производственная безопасность»

Рабочая программа дисциплины разработана профессором кафедры Земледелия и растениеводства, д.с.-х.н. Бухаровой А.Р.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой охотоведения и биоэкологии Еськова М.Д.

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессионально области	<b>Знать (З):</b> полный объем требований: - Структуру и функции белков и информационных молекул в про- и эукариотических клетках; - Механизмы передачи генетической информации, их нарушения и последствия; - Механизм функционирования внутриклеточных органелл в процессе синтеза белков; - Аспекты использования организмов, полученных методами генной инженерии для синтеза биологически-активных веществ.
	<b>Уметь (У):</b> основные умения при решении задач: - Пользоваться научной и справочной литературой по курсу молекулярной биологии; - Анализировать роль и последствия экзогенного воздействия на биосинтетические процессы в клетке.
	<b>Владеть (В):</b> - Методами количественного учета макромолекул в природных образцах; - Методами выделения и амплификации молекул ДНК из живых клеток

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Молекулярная биология относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология.

**Цель:** Формирование углубленных знаний о структуре и функциях важнейших биополимеров – нуклеиновых кислот и белков, о принципах функционирования генетического аппарата клеток и механизмах регуляции его экспрессии, получение основных знаний о механизмах регуляции клеточного цикла и причинах онкогенеза, знакомство с современными молекулярно-биологическими методами исследования нуклеиновых кислот и белков.

### **Задачи:**

- освоение и углубление знаний о принципах структурной организации генов и геномов прокариот и эукариот;
- ознакомление с современными методами изучения структуры и функций генов, а также с новейшими направлениями исследований в молекулярной биологии;
- изучение некоторых проблем репликации ДНК;
- получение знаний об эпигенетических механизмах регуляции экспрессии генов, роли процессов метилирования ДНК у про- и эукариотических организмов; получение детальных знаний о механизмах формирования третичной структуры белков;
- освоение студентами навыков грамотного и рационального выполнения эксперимента; навыков работы с учебной, монографической, справочной литературой;
- получение знаний о роли деструкции белков в системе регуляции жизнедеятельности эукариотической клетки;
- изучение механизма развития запрограммированной клеточной гибели, а также

проблемы регуляции клеточного цикла и онкогенеза.

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очная форма обучения**

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
<b>часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>45,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	15
занятия семинарского типа	30
промежуточная аттестация	0,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>127,5</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Структура и функции белков	34	9	25	Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания	ОПК-1
1.1. Биологические функции белков и пептидов	6	1	5		
1.2. Структура факторов белкового синтеза. Структура рибосомных белков	7	2	5		
1.3. Методы изучения белок-белковых взаимодействий	7	2	5		
1.4. Инженерия белков	7	2	5		
1.5. Получение мутантных белков методами сайт-специфического мутагенеза	7	2	5		
Раздел 2. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот	34	9	25	Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания	ОПК-1
2.1. Структура ДНК. Репликация ДНК	7	2	5		
2.2. Репарация ДНК	7	2	5		
2.3. Гомологичная и сайт-специфическая рекомбинации	7	2	5		
2.4. Транскрипция у про- и эукариот	7	2	5		
2.5. Альтернативный сплайсинг.	6	1	5		

Раздел 3. Структура рибосом и биосинтез белка	34	9	25	Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания	
3.1. Генетический код и его свойства	8	2	6		
3.2. Рибосомные белки	8	2	6		
3.3. Прокариотический и эукариотический тип трансляции	10	3	7		
3.4. Секреция белков у про- и эукариот	8	2	6	Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания	ОПК-1
Раздел 4. Геномика	34	9	25		
4.1. Картирование генов и геномов	6	2	4		
4.2. Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР).	5	1	4		
4.3. Молекулярно-генетические маркеры	4	1	3		
4.4. Понятие о хромосомных aberrациях	4	1	3		
4.5. Особенности структуры геномов высших эукариот	5	1	4		
4.6. Мутации: причины возникновения и системы защиты генома от мутаций	6	2	4	Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания	ОПК-1
4.7. Моногенные наследственные заболевания	4	1	3		
Раздел 5. Генная инженерия	36,5	9	27,5	Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания	ОПК-1
5.1. Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов	9	2	7		
5.2. Создание трансгенных животных. Клонирование животных	9	2	7		
5.3. Принципы направленной модификации генома	9	2	7		
5.4. Генетическая инженерия растений	9,5	3	6,5	тест	
<b>Промежуточная аттестация</b>	0,3	0,3	0		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	180	45,3	127,5		

*Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4	Разноуровневые задачи и задания	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	Комплект разноуровневых задач и заданий
---	---------------------------------	--	---

## 4.2 Содержание дисциплины по разделам

### Раздел 1. Структура и функции белков

**Цели** – приобретение теоретических знаний о белках и практических навыков работы с белками и пептидами.

**Задачи** – ознакомиться с биологическими функциями белков и пептидов. Изучить уровни пространственной организации белковой молекулы. Ознакомиться с методами изучения белок-белковых взаимодействий и инженерий белков.

#### Перечень учебных элементов раздела:

##### 1.1. Биологические функции белков и пептидов

Ферменты. Сократительные белки. Структурные белки. Транспортные белки. Антитела и иммуноглобулины. Белки-регуляторы, гормоны. Буферные белки. Резервные белки. Токсины. Антибиотики. Белки-рецепторы. Белки, поддерживающие онкотическое давление в клетках и крови. Энергетическая функция белков.

Пептиды — регуляторы, гормоны, антибиотики, токсины, антиоксиданты. Нейропептиды.

Аминокислотный состав белков и пептидов.

Уровни структурной организации белково молекулы.

##### 1.2. Структура факторов белкового синтеза. Структура рибосомных белков

Регуляторные участки нуклеиновых кислот (ДНК или мРНК); регуляторные белки, способные связываться с ДНК (белковые факторы); вспомогательные белки и небелковые вещества, влияющие на активность вспомогательных белков. Белки рибосом.

##### 1.3. Методы изучения белок-белковых взаимодействий (ББВ)

Дрожжевой двухгибридный анализ. Аффинная хроматография с последующей масс-спектрометрией. Фаговый дисплей белков и пептидов. Вычислительные способы предсказаний ББВ

##### 1.4. Инженерия белков

Направленная модификация белков. Направленная эволюция. Примерны инженерных белков.

##### 1.5. Получение мутантных белков методами сайт-специфического мутагенеза

Метод Кункеля. Кассетный мутагенез. ПЦР сайт-направленный мутагенез. Мутагенез всей плазмиды. Сайт-направленный мутагенез *in vivo*. *CRISPR*

### Раздел 2. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот

**Цели** – приобретение теоретических знаний в области структуры и функций ДНК.

**Задачи** – ознакомиться с особенностями строения ДНК. Изучить механизмы репликации,

репарации, рекомбинации ДНК. Изучить механизм транскрипции, получить представление об альтернативном сплайсинге и его биологической роли.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **2.1. Структура ДНК. Репликация ДНК**

Нуклеотиды. Двойная спираль. Образование связей между основаниями. Химические модификации азотистых оснований. Молекулярный механизм репликации. Характеристики процесса репликации. Этапы репликации.

##### **2.2. Репарация ДНК**

Устройство системы репарации. Типы репарации. Прямая, эксцизионная, пострепликативная репарация

##### **2.3. Гомологичная и сайт-специфическая рекомбинации**

Типы рекомбинации. Гомологичная рекомбинация при кроссинговере, репарации двухцепочных разрывов, горизонтальном переносе генов. Сайт-специфическая рекомбинация. Транспозиция. Незаконная рекомбинация

##### **2.4. Транскрипция у про- и эукариот**

Инициация, элонгация, терминация. Транскрипционные фабрики. Обратная транскрипция.

##### **2.5. Альтернативный сплайсинг.**

Модели. Общая схема сплайсинга. Регуляторные элементы и белки сплайсинга. Адаптивное значение сплайсинга. Клиническое значение альтернативного сплайсинга.

### **Раздел 3. Структура рибосом и биосинтез белка**

**Цели** – приобретение теоретических знаний в области биосинтеза белка.

**Задачи** – изучить структуру и функцию рибосом; изучить этапы биосинтеза белка; ознакомиться с особенностями биосинтеза белка у прокариот и эукариот.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **3.1. Генетический код и его свойства**

Стандартный генетический код. Рамка считывания. Старт- и стоп-кодоны. Генетический код и мутации. Триплетность. Специфичность. Вырожденность. Альтернативные генетические коды

##### **3.2. Рибосомные белки.**

Номенклатура рибосомных белков, их разнообразие, принципы строения и локализация в рибосоме

##### **3.3. Прокариотический и эукариотический тип трансляции**

Механизм трансляции у прокариот и эукариот.

Инициация. Рамка считывания. Кэпзависимый механизм. Диссоциация и антиассоциация субъединиц рибосом. Селекция инициаторной метионил-тРНК.

Элонгация. Терминация. Компарментализация у эукариот.

##### **3.4. Секреция белков у про- и эукариот**

Бактериальные механизмы секреции (общие, а также специфические для грамотрицательных и грамположительных бактерий). Пути секреции белков и формирование поверхности клеток у эукариот.

### **Раздел 4. Геномика**

**Цели** – приобретение теоретических знаний об организации генома.

**Задачи** – ознакомиться с методами исследования генома; разобраться в особенностях структуры генома эукариот, выяснить причины и последствия мутагенеза, ознакомиться с

рядом моногенных наследственных заболеваний.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **4.1. Картирование генов и геномов**

Генетическая карта. История генетического картирования. Цитогенетическая карта, физическая карта, рестрикционная карта хромосом. Картирование генома человека и геномов других организмов.

##### **4.2. Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР).**

История возникновения метода ПЦР. Проведение ПЦР. Компоненты реакции. Праймеры. Ход реакции: денатурация, отжиг, элонгация. Варианты ПЦР. Применение ПЦР.

##### **4.3. Молекулярно-генетические маркеры.**

Определение, информативность, использование для построения генетической карты. Маркеры на основе ДНК-зондов. ПЦР-маркеры.

##### **4.4. Понятие о хромосомных aberrациях**

Делеции. Дупликации. Инверсии. Транслокации. Изохромосомы. Методы детекции хромосомных перестроек.

##### **4.5. Особенности структуры геномов высших эукариот**

Ядерный геном эукариот: организация хроматина; типы последовательностей в геноме; причины геномных перестроек; организация и экспрессии генов.

Геномы органоидов – хлоропластов и митохондрий. Эволюция геномов: механизмы геномных перестроек, размер геномов, эволюция генов.

##### **4.6. Мутации: причины возникновения и системы защиты генома от мутаций**

Классификация мутаций. Причины мутаций. Связь мутаций с репликацией ДНК. Связь мутаций с рекомбинацией ДНК. Связь мутаций с репарацией ДНК.

Модели мутагенеза: полимеразная и таутомерная модели мутагенеза и др.

Последствия мутаций для клетки и организма. Роль мутаций в эволюции.

Проблема случайности мутаций. Системы защиты от мутаций.

##### **4.7. Моногенные наследственные заболевания**

Фенилкетонурия, муковисцидоз, галактоземия, адреногенитальный синдром, гемофилия А и В, миодистрофия Дюшенна/Беккера, проксимальная спинальная мышечная атрофия, гепатолентикулярная дегенерация и др.

#### **Раздел 5. Генная инженерия**

**Цели** – приобретение теоретических знаний в области современных методов и результатов генной инженерии

**Задачи** – ознакомиться с возможностями генной инженерии в качестве инструмента изучения генов и геномов; уяснить принципы направленной модификации генома; проанализировать достижения генной инженерии в области создания трансгенных растений и животных.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **5.1. Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов**

Понятие генной инженерии. Технологии генной инженерии. Нокуат гена. Искусственная экспрессия. Визуализация продуктов генов. Исследование механизма экспрессии.

##### **5.2. Создание трансгенных животных. Клонирование животных**

Трансгенные мыши: методология. Использование ретро-вирусных векторов. Метод микроинъекций ДНК. Использование эмбриональных стволовых клеток. Клонирование с помощью переноса ядра.

##### **5.3. Принципы направленной модификации генома**



История изучения. Общие принципы. Разнообразие систем CRISPR-Cas. Функции вне иммунитета прокариот. Эволюционное значение систем CRISPR-Cas. Применение в генной инженерии. Биотехнологическое и медицинское значение

#### 5.4. Генетическая инженерия растений

Методические подходы к созданию генетически модифицированных растений. Трансгенные растения в качестве моделей для изучения фундаментальных проблем функционирования генов. Трансгенные растения – продуценты фармацевтически ценных белков (биофарминг). Улучшение хозяйственно ценных признаков сельскохозяйственных культур: коммерциализация генетически модифицированных сортов растений

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В. Биохимия и молекулярная биология (учебно-методическое пособие). - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 94 с. Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29994511">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29994511</a>
2	Антипов Е.В. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями. - Самара: РЕАВИЗ. 2012. - 168 с. Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21190585">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21190585</a>

#### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Мяндина Г.И. Основы молекулярной биологии. М.: РУДН. - 156 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20245353">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20245353</a>
2	Прошкина Е.Н., Юранева И.Н., Москалев А.А. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки. - М.: Юрайт. - 2018. - 101 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34888332">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34888332</a>
3	Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. М.: Бином. Лаборатория знаний. - 2013. - 848 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21556869">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21556869</a>
Дополнительная		
1	Бабков В.В., Саканян Е.С. Молекулярная биология. М.: Памятники исторической мысли, 2002 — с. 142-160.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37177518">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37177518</a>
2	Скворцова Н.Н. Основа молекулярной биологии. СПб: Университет ИТМО, 2015 — 74 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30661704">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30661704</a>
3	Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. М.: МГУ. 2005. - - 336 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21554524">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21554524</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Молекулярная биология и генетика	<a href="https://stepik.org/course/70/syllabus">https://stepik.org/course/70/syllabus</a> (открытый доступ)
2	Молекулярная биология	<a href="http://molbiol.ru">http://molbiol.ru</a> (открытый доступ)
3	Биомолекула	<a href="http://biomolecula.ru">http://biomolecula.ru</a> (открытый доступ)

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

#### Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

#### Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

#### Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус, каб. 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW /10/120; видеопроектор Sanyo -PLC-X W250, ПК

Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус, каб. 315	Специализированная мебель, Весы электрические (АСОМ JW -1) UFO; Химические реактивы, химическая посуда; Лабораторные стенды: «Пути превращения аминокислот в организме»; «Физические свойства предельных углеводов»; «Основные классы органических соединений»; Правила «Марковникова», «Зайцева»; «Замещение в бензольном кольце», Весы ВЛКТ М – 500; Калориметр КФК -2 – УХЛ 4,2; Ионметр И – 130; РН- метры, вытяжные шкафы
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус, помещение для самостоятельной работы. Читальный зал.	Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине Молекулярная биология**

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Пищевая производственная  
безопасность

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

### 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессионально области</p>	<p><b>Знать (З):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структуру и функции белков и информационных молекул в про- и эукариотических клетках;</li> <li>- Механизмы передачи генетической информации, их нарушения и последствия;</li> <li>- Механизм функционирования внутриклеточных органелл в процессе синтеза белков;</li> <li>- Аспекты использования организмов, полученных методами генной инженерии для синтеза биологически-активных веществ</li> </ul>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы структурной и функциональной организации биологических молекул и физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания принципов структурной и функциональной организации биологических объектов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; результатами исследований молекулярной биологии в практической деятельности биологов и в отраслях народного хозяйства</li> </ul>	<p>Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания</p>
	<p><b>Уметь (У):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные умения при решении задач:</li> <li>- Пользоваться научной и справочной литературой по курсу молекулярной биологии;</li> <li>- Анализировать роль и последствия экзогенного воздействия на биосинтетические процессы в клетке</li> </ul>		<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Знает твердо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научное объяснение принципов клеточной организации биологических процессов и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</li> </ul> <p><b>Умеет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ и молекулярных механизмов жизнедеятельности;</li> <li>- использовать знания о закономерностях и</li> </ul>

			<p>современных достижениях геномики и протеомики</p> <p><b>Владеет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ и молекулярных механизмов жизни;</li> <li>- способностью применять знания о закономерностях и современных достижениях геномики и протеомики для лечения инфекционных и генетических заболеваний</li> </ul>	
	<p><b>Владеть (В):</b> - Методами количественного учета макромолекул в природных образцах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами выделения и амплификации молекул ДНК из живых клеток</li> </ul>	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о современных достижениях молекулярной биологии;</li> <li>- о современных молекулярно-биологических методах;</li> <li>- о современной аппаратуре молекулярно-биологических исследованиях</li> </ul> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <p>применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных работ</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских лабораторных биологических работ</li> </ul>	<p>Тест, собеседование, контрольная работа, разноуровневые задания</p>

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	Все задания решены без ошибок
Решение разноуровневых задач	Решено менее 50% задач базового уровня	Решено более 50% задач базового уровня	Решено свыше 70% базового уровня и до 50% задач продвинутого уровня	Решены все задачи базового уровня и более 50% задач повышенного уровня сложности
Собеседование	Не владеет материалом, не ориентируется в вопросе	Удовлетворительно владеет материалом, может поддержать беседу по изучаемому вопросу	Хорошо владеет материалом, уверенно и последовательно излагает сведения	Хорошо владеет материалом, приводит современные сведения и научные результаты, подробно освещает вопрос

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
по дисциплине Молекулярная биология**

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие три задания. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

**ВАРИАНТ – 1.**

Задача. Имеется смесь, содержащая по одной молекуле каждого из возможных вариантов разных аминокислотных последовательностей не крупного белка с молекулярной массой 4800 Да. Если принять, что средняя молекулярная масса аминокислоты – 120 Да, Сколько будет весить данный образец? Каков размер емкости для хранения данного образца?

Задания:

Свойства белков: лабильность, цвиттер-ионная природа, изоэлектрическая точка, растворимость, денатурация, ренатурация.

Хроматографические методы, применяемые при разделении белков: ионообменная хроматография, афинная хроматография, гель-фильтрация.

**ВАРИАНТ – 2.**

Задача. Гемоглобин быка содержит 0,336% железа, 0,48% серы и 4,42% аргинина. Рассчитайте минимальную молекулярную массу гемоглобина быка, число атомов Fe и S, а также остатков аргинина в нём. Целым считается число в пределах  $\pm 0,1$ .

Задания:

Строение, номенклатура и классификация ферментов.

Выделение и очистка белков. Мониторинг очистки белков. Предварительная очистка.

Активность и удельная активность.

**ВАРИАНТ – 3.**

Задача. При оптимальных условиях 10 мкг фермента (40 кДа) за 1 мин превращает 0,30 г углекислого газа за 1 мин. Рассчитайте число оборотов (5б) и активность фермента в МЕ

Задания:

Образование пептидной связи. Свойства пептидной связи.

Методы фракционирования белков. Фракционирование путем денатурации, с помощью солей, органических растворителей, осаждением в изоэлектрической точке.

**ВАРИАНТ – 4.**



Задача.

При оптимальных условиях 10 мкг фермента (40 кДа) за 1 мин превращает 0,30 г углекислого газа за 1 мин. Рассчитайте число оборотов (5б) и активность фермента в МЕ

Задания:

Свойства ферментов. Отличие белков от химических катализаторов. Специфичность ферментов.

Обнаружение дисульфидных связей и построение профиля гидрофобности.

**ВАРИАНТ – 5.**

Задача. Каков будет состав второй цепочки ДНК, если первая содержит 18% гуанина, 30% аденина, 20% тимина? ИЛИ Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления: 73°C, 69°C, 84°C, 78°C, 82°C. Расставьте эти молекулы по мере увеличения содержания пар G-C

Задания:

Одно- и многокомпонентные ферменты.

Расщепление белков на более короткие пептиды

**ВАРИАНТ – 6.**

Задача.

Дана двойная молекула ДНК с относительной молекулярной массой 75 тыс., из них 10350 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Относительная молекулярная масса одного нуклеотида в среднем 345. Сколько содержится нуклеотидов по отдельности в данной ДНК? Какова длина ее молекулы?

Задания:

Конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное ингибирование.

Хроматографические методы, применяемые при разделении белков: ионнообменная хроматография, афинная хроматография, гель-фильтрация

**ВАРИАНТ – 7.**

Задача.

Какая последовательность будет синтезироваться при использовании ДНК-полимеразы? Укажите стрелкой, в каком направлении будет идти синтез:  
5' AGGTCTTCGATCGA 3'

Задания:

Двусубстратные ферментативные реакции

Электрофорез белков и изоэлектрическое фокусирование

**ВАРИАНТ – 8.**

Задача.

Аналог основания 2-амино-пурина (2-AP) заменяет аденин во время репликации ДНК, и он может образовывать пару оснований с цитозином. Аналог основания 5-бромурацил (5-BU) заменяет тимидин, и он может образовывать пару оснований с гуанином. Как будет выглядеть двухцепочечная тринуклеотидная A-G-T последовательности, показанная здесь, после трех раундов репликации? Предполагается, что в первом раунде оба аналога присутствуют и включаются везде, где это возможно. Перед вторым и третьим циклом репликации любые невключенные аналоги оснований удаляются. Какими будут конечные последовательности?

Задания:

Энзимоген

Количественное определение белков. Поглощение в УФ-диапазоне. Метод Лоури, метод Бредфорд, метод Кьельдаля, метод с бицинониновой кислотой

**ВАРИАНТ – 9.**

Задача.

Каков будет состав второй цепочки ДНК, если первая содержит 18% гуанина, 30% аденина, 20% тимина? ИЛИ Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления: 73°C, 69°C, 84°C, 78°C, 82°C. Расставьте эти молекулы по мере увеличения содержания пар G-C

Задания:

Кинетика ферментативных реакций.

Масс-спектрометрия

**ВАРИАНТ – 10.**

Задача.

Редкая доминантная мутация, экспрессируемая при рождении, была изучена на людях. Записи показали, что шесть случаев были обнаружены среди 40000 живорождений. Семейные истории показали, что в двух случаях мутация уже присутствовала у одного из родителей. Рассчитайте частоту спонтанных мутаций для этой мутации. Какие основные предположения могут повлиять на наши выводы?

Задания:

Антиметаболиты

Определение третичной структуры белка методом рентгеновской кристаллографии

**ВАРИАНТ – 11.**

Задача.

У бактерии кодирующая цепь ДНК несёт последовательность 5' AGC GCA CAG ACA GAT AAA AAT TAC AGA GTA CAC AAC TAA 3'. Какая будет последовательность у антисмысловой цепочки ДНК? У синтезируемой с этого участка мРНК? Какие антикодоны будут у аминоксил-тРНК с учётом эффекта качения (wobble pairing)? Какие могут быть экзогенные причины ингибирования трансляции с этого участка?

Задания:

Построение трехмерных моделей структуры белка.

Метод ЯМР

**ВАРИАНТ – 12.**

Задача.

При обработке плазмиды размером 20 кб рестриктазами в смеси и по отдельности образовались следующие фрагменты: EcoRI – 6 кб и 14 кб; HindIII – 7 кб и 13 кб; обе – 2 кб, 4 кб, 5 кб, 9 кб.

Как много рестриктационных карт можно построить в соответствии с этими данными? Построить рестриктационные карты для каждого из возможных вариантов.

Задания:

Ковалентная модификация ферментов.

Протеомика и функциональный анализ белков

## ВАРИАНТ – 13.

### Задача.

Дана двойная молекула ДНК с относительной молекулярной массой 75 тыс., из них 10350 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Относительная молекулярная масса одного нуклеотида в среднем 345. Сколько содержится нуклеотидов по отдельности в данной ДНК ? Какова длина ее молекулы?

### Задания:

Каталитический центр и аллостерический участок.

Секвенирование по методу Эдмана

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине Молекулярная биология**

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 60 минут.

#### Примерные задания итогового теста

1. К одномембранным органоидам клетки относятся.
  - а) рибосомы;
  - б) комплекс гольджи;
  - в) митохондрии;
  - г) хлоропласты.
2. К двумембранным органоидам клетки относятся...
  - а) рибосомы
  - б) комплекс Гольджи;
  - в) митохондрии;
  - г) клеточный центр.
3. К немембранным органоидам клетки относятся:
  - а) рибосомы;
  - б) комплекс гольджи;
  - в) митохондрии;
  - г) хлоропласты.
4. За образование лизосом, накопление, модификацию и вывод веществ из клетки отвечает ...
  - а) ЭПС;
  - б) комплекс Гольджи;
  - в) клеточный центр;
  - г) митохондрии.
5. Биосинтез белков в цитоплазме клетки осуществляют...
  - а) митохондрии;
  - б) хлоропласты;
  - в) комплекс Гольджи;
  - г) рибосомы.
6. "Органоиды дыхания", обеспечивающие клетку энергией, - это ...

- а) митохондрии;
- б) хлоропласты;
- в) рибосомы
- г) комплекс Гольджи.

7. Расщепляют сложные органические молекулы до мономеров, даже собственные органоиды и пищевые частицы, попавшие в клетку путем фагоцитоза...

- а) лизосомы;
- б) рибосомы;
- в) ЭПС;
- г) комплекс Гольджи.

8. В клетках высших растений отсутствуют...

- а) митохондрии;
- б) хлоропласты;
- в) комплекс Гольджи;
- г) центриоли.

9. За образование цитоскелета отвечает...

- а) комплекс Гольджи;
- б) клеточный центр;
- в) ЭПС;
- г) миофибриллы.

10. Способны преобразовывать энергию солнечного света в энергию химических связей образованного органического вещества ...

- а) митохондрии;
- б) хлоропласты;
- в) лизосомы;
- г) комплекс Гольджи.

11. Мономером белков является ...

- а) глицерин;
- б) аминокислота;
- в) глюкоза;
- г) нуклеотид.

12. Информация о строении первичной структуры белка зашифрована в молекуле...

- а) полисахаридов;
- б) липидов;
- в) рРНК;
- г) ДНК.

13. В состав белков входит \_\_\_\_\_ аминокислот.

- а) 5;
- б) 10;
- в) 20;
- г) 50.

14. Белки гормонов в организме живых существ играют роль ...

- а) регуляторную;
- б) энергетическую;
- г) транспортную;
- д) ферментативную.

15. Встроенные белки в составе клеточной мембраны выполняют функцию ...

- а) транспорта низкомолекулярных соединений;
- б) передачи наследственной информации;
- г) запасаения энергии в виде молекул АТФ;

- д) матрицы для синтеза белков цитоплазмы.
16. Количество незаменимых для человека аминокислот ...
- а) таких аминокислот нет;
  - б) 20;
  - в) 10;
  - г) 7.
17. Неполюценные белки – это белки, в которых...
- а) отсутствуют некоторые аминокислоты;
  - б) отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты;
  - в) отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты;
  - г) все известные белки являются полноценными.
18. Пептидная связь образуется в результате...
- а) реакции гидролиза;
  - б) реакции гидратации;
  - в) реакции конденсации;
  - г) все выше перечисленные реакции могут привести к образованию пептидной связи.
19. Вторичную структуру белков стабилизируют...
- а) ковалентные;
  - б) водородные;
  - в) ионные;
  - г) такие связи отсутствуют.
20. Третичную структуру белков стабилизируют...
- а) ковалентные;
  - б) водородные;
  - в) ионные;
  - г) все выше перечисленные виды связей.
21. Последовательность аминокислот в молекуле белка зависит от ...
- а) внешней среды;
  - б) структуры гена;
  - в) их случайного сочетания;
  - г) внешних и внутренних факторов среды.
22. Человек получает незаменимые аминокислоты путём...
- а) их синтеза в клетках;
  - б) поступления с пищей;
  - в) приёма лекарств;
  - г) приёма биологически активных добавок.
23. При понижении температуры активность ферментов...
- а) повышается;
  - б) периодически изменяется;
  - в) понижается;
  - г) остаётся прежней.
24. В защите организма от кровопотери участвует...
- а) гемоглобин;
  - б) фибрин;
  - в) коллаген;
  - г) эластин
25. В каком из указанных процессов белки не участвуют?
- а) обмену веществ;
  - б) транспорте веществ;
  - в) кодировании наследственной информации;
  - г) защите организма.
26. Выбери функции характерные для белков:

- а) каталитическая, защитная, транспортная;
  - б) кроветворная, рефлекторная;
  - в) фотосинтетическая;
  - г) нейтральная
27. Структура белковой молекулы, имеющая форму глобулы ...
- а) первичная;
  - б) вторичная;
  - в) третичная;
  - г) четвертичная.
28. Структура, где молекулы удерживаются пептидными связями ....
- а) первичная;
  - б) вторичная;
  - в) третичная;
  - г) четвертичная.
29. Структура, при которой белковая молекула, сворачиваясь, приобретает вид спирали....
- а) первичная;
  - б) вторичная;
  - в) третичная;
  - г) четвертичная.
30. Денатурация это...
- а) регулирование физиологическими процессами организма;
  - б) утрата белковой молекулой своей структуры;
  - в) предохранение организма от чужеродных белков;
  - г) защита организма от антигенов.
31. Ферменты – это катализаторы ...
- а) углеводной природы;
  - б) белковой природы;
  - в) неорганической природы;
  - г) липидной природы.
32. Ферменты необратимо ингибируются под действием ...
- а) липидов;
  - б) аминокислот;
  - в) ионов тяжелых металлов;
  - г) углеводов.
33. Активный центр ферментов образован ...
- а) остатками аминокислот;
  - б) небелковыми органическими веществами;
  - в) металлами;
  - г) углеводами.
34. Трансферазы катализируют ...
- а) гидролитическое расщепление химических связей;
  - б) перенос различных групп;
  - в) окислительно-восстановительные реакции;
  - г) присоединение двух молекул друг к другу.
35. Липаза расщепляет ....
- а) крахмал;
  - б) клетчатку;
  - в) сложные эфиры жирных кислот и спирта;
  - г) белки.
36. ДНК в клетках эукариот содержится в ...
- а) цитоплазме;

- б) митохондриях;
  - в) рибосомах;
  - г) в комплексе Гольджи.
37. Размеры молекулы ДНК у человека составляют ...
- а) ширина 20 мкм, длина до 8 см;
  - б) ширина 2 мкм, длина до 8 см;
  - в) ширина 20нм, длина до 8 см;
  - г) ширина 2 нм, длина до 8 см;
38. В состав молекулы ДНК входит пуриновое основание ...
- а) аденин;
  - б) урацил;
  - в) тимин;
  - г) цитозин.
39. Фрагмент ДНК содержит 30000 нуклеотидов. Для удвоения фрагмента потребуется \_\_\_\_\_ свободных нуклеотидов.
- а) 60000.
  - б) 45000.
  - в) 30000.
  - г) 15000.
40. Нуклеотиды ДНК соединены в одну цепь ...
- а) через остаток фосфорной кислоты одного нуклеотида и 3' атом дезоксирибозы другого;
  - б) через остаток фосфорной кислоты одного нуклеотида и азотистое основание другого;
  - в) через остатки фосфорной кислоты соседних нуклеотидов;
  - г) через дезоксирибозы соседних нуклеотидов.
41. Фрагмент ДНК содержит 30000 А-нуклеотидов. Для удвоения фрагмента потребует-ся ...
- а) А — 60000, Т — 60000.
  - б) А — 30000, Т — 30000.
  - в) А — 15000, Т — 15000.
  - г) А — 60000, Т — 15000.
42. Фрагмент ДНК содержит 30000 А-нуклеотидов и 40000 Ц-нуклеотидов. В данном фрагменте Т- и Г-нуклеотидов...
- а) Т — 40000, Г — 30000.
  - б) Т — 30000, Г — 40000.
  - в) Т — 60000, Г — 80000.
  - г) Т — 30000, Г — 80000.
43. Модель строения молекулы ДНК в 1953 году предложил ...
- а) Ф. Крик;
  - б) Г. Мендель;
  - в) Т. Морган;
  - г) Э. Геккель.
44. ДНК в клетке выполняет функцию ...
- а) источника энергии;
  - б) принимает непосредственное участие в синтезе белков;
  - в) обеспечивает синтез углеводов и липидов в клетке;
  - г) участвует в хранении и передаче наследственной информации.
45. В состав молекулы ДНК входит пиримидиновое основание ...
- а) аденин;
  - б) урацил;
  - в) гуанин;
  - г) цитозин.
46. В состав молекулы РНК входит пуриновое основание ...

- а) аденин;
  - б) урацил;
  - в) тимин;
  - г) цитозин.
47. Мономерами ДНК и РНК являются:
- а) азотистые основания;
  - б) аминокислоты;
  - в) нуклеотиды;
  - г) нуклеозиды.
48. Функция информационной РНК.
- а) снятие информации с ДНК;
  - б) удвоение информации;
  - в) хранение информации;
  - г) передача информации.
49. В каком случае правильно указан состав одного из нуклеотидов РНК...
- а) тимин – рибоза – фосфат;
  - б) урацил – дезоксирибоза – фосфат;
  - в) урацил – рибоза – фосфат;
  - г) тимин – дезоксирибоза – фосфат.
50. Укажите вторую цепь ДНК комплементарную первой: АТТ – ГЦЦ – ТТГ
- а) ТАА – ЦГГ – ААЦ;
  - б) ТАА – УГГ – УУЦ;
  - в) УАА – ТГГ – ААЦ;
  - г) АТТ – ГЦЦ – ТТГ.
51. Пространственную структуру ДНК открыл(и) ...
- а) Дж. Уотсон, Ф. Крик;
  - б) Мечников И.И.;
  - в) Павлов И.П.;
  - г) Полинг Л.
52. Нуклеотиды расщепляются ферментами ...
- а) нуклеазами;
  - б) нуклеотидазами;
  - в) нуклеозидазами;
  - г) пептидазами.
53. Урацил является мономерным звеном ...
- а) только РНК;
  - б) только ДНК;
  - в) ДНК и РНК;
  - г) только ДНК митохондрий.
54. Аденин входит в состав ...
- а) только РНК;
  - б) только ДНК;
  - в) РНК и ДНК;
  - г) только в состав белков.
55. Нуклеиновые кислоты – это ...
- а) низкомолекулярные соединения;
  - б) азотные соединения;
  - в) биологические полимеры из нуклеотидов;
  - г) соединение из пентоз.
56. Центральной догмой молекулярной биологии является последовательность событий...
- а) и-РНК – ДНК – белок;
  - б) ДНК – и-РНК – белок;



- в) ДНК – белок;  
 г) и-РНК – т-РНК – белок.
57. В результате синтеза двух дочерних молекул ДНК при репликации каждая из них состоит из...
- а) двух новых цепей ДНК;  
 б) одной старой и одной новой цепи ДНК;  
 в) двух старых цепей материнской ДНК;  
 г) в одних случаях новых цепей ДНК, в других — старых.
58. Ген как структурная единица наследственного материала представляет собой участок...
- а) молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре всех белков клетки;  
 б) молекулы иРНК, содержащий информацию о первичной структуре всех белков клетки;  
 в) молекул ДНК или РНК (для вирусов), содержащий информацию о первичной структуре всех белков;  
 г) молекул ДНК или РНК (для вирусов), содержащий информацию о первичной структуре одного белка.
59. Трансляция при биосинтезе белка в клетке осуществляется...
- а) в ядре;  
 б) на полисомах;  
 в) в цитоплазме;  
 г) на мембранах шероховатой ЭПС.
60. Рибосомы, принимающие непосредственное участие в процессе трансляции, в клетках эукариот расположены...
- а) в цитоплазме;  
 б) на мембранах шероховатой ЭПС;  
 в) в ядре;  
 г) на мембранах гладкой ЭПС.
61. При трансляции матрицей для сборки полипептидной цепи белка являются...
- а) обе цепи молекулы ДНК;  
 б) одна из цепей молекулы ДНК;  
 в) молекула иРНК;  
 г) в одних случаях одна из цепей ДНК, в других — молекула иРНК.
62. Нарушение репликации ДНК, приводящее к изменению последовательности нуклеотидов, является причиной ...
- а) возникновения генных мутаций;  
 б) разрывов хромосом или хроматид и их воссоединение в новых сочетаниях;  
 в) нарушения клеточного деления;  
 г) возникновения хромосомных мутации.
63. Транскрипция – это ...
- а) переписывание и перенос информации, записанной в ДНК, на молекулу информационной РНК (и-РНК);  
 б) переписывание и перенос информации, записанной в и-РНК, на рибосомы;  
 в) перенос информации через ядерную мембрану;  
 г) переписывание информации, записанной в и-РНК, на мембраны гладкой ЭПС.
64. Установите, в какой последовательности происходит процесс репликации ДНК:
- а) образование двух молекул ДНК из одной;  
 б) присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов;  
 в) воздействие фермента ДНК-полимераза на молекулу ДНК ;  
 г) отделение одной цепи от другой;  
 д) раскручивание молекулы ДНК.
65. Укажите последовательность явлений и процессов, происходящих при биосинтезе белка:
- а) образование пептидной связи;

- б) синтез молекулы иРНК на ДНК;
  - в) связывание молекулы иРНК с рибосомой;
  - г) поступление молекулы иРНК из ядра в цитоплазму;
  - д) взаимодействие тРНК с аминокислотой с рибосомой и иРНК.
- Запишите правильную последовательность букв.
66. Генетическая информация – это ....
- а) информация, заключенная в нуклеотидной последовательности ДНК;
  - б) информация, заключенная в нуклеотидной последовательности иРНК;
  - в) информация о последовательности аминокислот в молекуле белка;
  - г) информация о первичной структуре белка.
67. Генетический код – это ...
- а) информация о строго определенном наборе белков;
  - б) система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов;
  - в) информация о генах;
  - г) наследственная информация.
68. Один триплет кодирует:
- а) одну аминокислоту;
  - б) один признак организма;
  - в) несколько аминокислот;
  - г) несколько признаков организма.
69. «Знаки препинания» генетического кода...
- а) кодируют определённые белки;
  - б) запускают синтез белка;
  - в) прекращают синтез белка;
  - г) выполняют разные функции.
70. Синтез белка завершается в момент...
- а) узнавания кодона антикодоном;
  - б) появления на рибосоме «знака препинания»;
  - в) поступления и-РНК на рибосому;
  - г) при искажении генетической информации.
71. Процесс самоудвоения молекулы ДНК - ...
- а) репликация;
  - б) репарация;
  - в) реанкорнация;
  - г) транскрипция.
72. Функция и-РНК в процессе биосинтеза....
- а) хранение наследственной информации;
  - б) транспорт аминокислоты на рибосомы;
  - в) подача информации на рибосомы;
  - г) образует рибосому
73. Процесс, в результате которого происходит считывание информации с молекулы ДНК ...
- а) трансляция;
  - б) транскрипция;
  - в) трансформация;
  - г) мутация.
74. Процесс, когда т-РНК приносят аминокислоты на рибосомы...
- а) транскрипция;
  - б) трансляция;
  - в) трансформация;
  - г) регуляция

75. Процесс, при котором антикодон узнаёт кодон на и-РНК...
- транскрипция;
  - трансляция;
  - трансформация;
  - транспорт и-РНК в цитоплазму к рибосомам.
76. Рибосомы, синтезирующие одну и ту же белковую молекулу...
- хромосома;
  - полисома;
  - мегахромосома;
  - центросома.
77. Процесс, при котором аминокислоты образуют белковую молекулу...
- транскрипция;
  - трансляция;
  - трансформация;
  - денатурация.
78. Этапы биосинтеза белка...
- транскрипция, трансляция;
  - трансформация, трансляция;
  - трансорганизация, транскрипция;
  - «сборка» аминокислот.
79. Укажите правильную последовательность аминокислот в молекуле белка, кодируемую следующей последовательностью кодонов: УУА – АУУ – ГЦУ – ГГА
- Лей – Гли – Иле – Ала;
  - Лей – Иле – Ала – Гли;
  - Лей – Иле – Арг – Гли;
  - Лиз – Иле – Аск – Лей.
80. Антикодон т-РНК состоит из нуклеотидов УЦГ. Какой триплет ДНК ему комплементарен?
- УУГ;
  - ТТЦ;
  - ТЦГ;
  - ТГЦ.
81. К реакциям матричного синтеза относят...
- репликацию ДНК;
  - транскрипцию, трансляцию;
  - оба ответа правильны;
  - репарацию ДНК.
83. Генетическая инженерия представляет собой ...
- конструирование «ин витро» функционально активных генетических структур (рекомбинантных ДНК)
  - конструирование «ин vivo» новых видов организмов;
  - создание организмов «химер»;
  - генетическую рекомбинацию.
84. Клонирование генов – это процедура, включающая ...
- формирование аминокислотной цепочки белка;
  - процесс синтеза иРНК;
  - перевод последовательности нуклеотидов молекулы иРНК в последовательность аминокислот молекулы белка;
  - выделение и амплификацию отдельных генов в реципиентных клетках, про- или эукариотических.
85. Рестрикция ДНК достигается с помощью специфических ферментов – ...
- ДНК-лигаз;

- б) ДНК-полимераз;
- в) ревертаз;
- г) рестриктаз.

86. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – это ...

- а) метод гомополимерных концов;
- б) метод гибридизации нуклеиновых кислот;
- в) клонирование ДНК;
- г) метод амплификации фрагментов нуклеиновых кислот «ин витро».

87. Одним из основных методов генной инженерии является ...

- а) расщепление ДНК (рестрикция);
- б) полимеризация;
- в) генетическая рекомбинация;
- г) транскрипция.