

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.09.2025 13:58:17
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

И.А. Пудовкин
Заведующий кафедрой
/Н.А. Пудовкин/
« 08 » *августа* 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Молекулярная биология
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Морфология, патология животных и Биология
Ведущий преподаватель	Харитонов М.В., доцент

Разработчик: доцент, Харитонов М.В.

М.В. Харитонов

(подпись)

Саратов 2024

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
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	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	18

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Молекулярная биология» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020 № 973, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Молекулярная биология»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.4Использует специализированные знания фундаментальных разделов биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	4	лекции, лабораторные занятия.	доклад, собеседование, пресс-конференция, лабораторное занятие, устный опрос, самостоятельная работа.

Примечание:

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Химия», «Математика», «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология и этология животных», «Селекционные программы в животноводстве», «Молекулярная генетика», «Теоретическая генетика», «Практическая генетика», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия», «Биоинженерия в племенном животноводстве», «Биоинженерия в племенном животноводстве», «Анализ биоинформационных данных», «Физика», «Биофизика», «Микробиология и микология», «Вирусология», «Биоинженерия продуктивных и непродуктивных животных», а также прохождения учебной, ознакомитель-

ной практики и подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	Доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов
2	Лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторная работа
3	Пресс-конференция	Форма организации обучения, при котором на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов ус литературой над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе пресс-конференции идет активнее обсуждение выступлений и докладов.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса
4	Собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Предмет и методы молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Физические, химические, биологические и биохимические методы молекулярной биологии. Методы генной инженерии.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
2	Периоды развития молекулярной биологии. Романтический период; Второй романтический; Догматический период; Академический период; Генно-инженерный подпериод.	ОПК-2	Устный опрос, пресс-конференция, лабораторная работа, самостоятельная работа.
3	Строение клетки. Химическая организация клетки. Неорганические вещества. Органические вещества имеющие значение в жизнедеятельности клетки	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
4	Строение эукариотической клетки. Химическая организация клетки. Вода и ее свойства.	ОПК-2	Письменный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
5	Белки. История открытия, строение и функции.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
6	Пластический обмен. Биосинтез белков. Энергетический обмен.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
7	Основные этапы и регуляция биосинтеза белка у живых организмов.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
8	Обнаружение белков с помощью качественных реакций.	ОПК-2	Письменный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
9	Аминокислотный состав белков. Аминокислоты, пептиды, белки.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
10	Цветные реакции на аминокислоты и белки.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
11	Пептиды. Тонкое строение п.п.ц. белков	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
12	Хроматографическое разделение и анализ белков.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
13	Уровни структурной организации белков. Белки, первичная, структура, вторичная, третичная и четвертичная структуры.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
14	Количественное определение белка.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
15	Ферменты. Открытие ферментов в биообъектах. Свойства ферментов.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
16	Определение ферментов.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
17	Углеводы. История открытия, методы определения.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
18	Качественные реакции на углеводы. Количественное определение глюкозы.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
19	Липиды. История изучения, классификация методы.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
20	Свойства липидов. Определение липидов.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
21	Витамины, биологическая роль и их классификация. Водорастворимые и жирорастворимые витамины	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
22	Качественные реакции на водорастворимые витамины	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
23	Биологическое окисление.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
24	Биологическое окисление. Взаимосвязь обмена веществ, решение задач.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
25	Наследственный материал. Строение ядра. Органоиды имеющие Наследственный материал. Отличительные особенности Организации наследственного материала у про- эукариот и вирусов.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
26	Размножение организмов. Структура половых клеток. Митоз и мейоз. Гаметогенез. Структура половых клеток. Онтогенез. Основные закономерности эмбрионального и постэмбрионального развития	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
27	Генетический материал. Структуры и функции нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Химический состав и видовая специфичность ДНК. Правило Чаргаффа. Модель ДНК Уотсона и Крика. В- и Z-формы ДНК.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
28	Репликация ДНК. репликация ДНК. Работа лидирующей и отстающей нитей ДНК во время репликации. Ферменты репликации. Типы репарации. Типы РНК в клетке (м-РНК, т-РНК, р-РНК), особенности их строения. Транскрипция, трансляция. Синтез белка в клетке- трансляция. Решение генетических задач.	ОПК-2	Письменный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
29	Транскрипция и трансляция генетической информации. Генетический код, его свойства. Структура генов про и эукариот у растений.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
30	Структура хромосом и природа гена. Изменчивость и наследственность. Законы Г. Менделя. Решение генетических задач.	ОПК-2	Письменный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
31	Репарация генетических повреждений. Антимутагены. Генетическая безопасность. Генетический груз. Генетические последствия	ОПК-2	Устный опрос, пресс-конференция, собеседование, лекция.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	Экологических катастроф (атомная бомбардировка, Хиросимы и Нагасаки, Чернобыльская авария).		
32	Выявление источников мутагенов в окружающей среде. Генетический код. Закономерности передачи наследственной информации. Мутации. Решение задач.	ОПК-2	Устный опрос, письменный опрос, лабораторная работа, самостоятельная работа.
33	Генетико-экологическое прогнозирование. Генетический мониторинг.	ОПК-2	Устный опрос, пресс-конференция, собеседование, лекция.
34	Мутагены окружающей среды. Оценка представлений влияния на организм.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, пресс-конференция, собеседование, самостоятельная работа.
35	Генетическая и клеточная инженерия. Получение генов. Клонирование генов. Векторы. Банки генов.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
36	Анализ и оценка этических аспектов клонирования человека	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, собеседование, самостоятельная работа.
37	Гипотезы происхождения человека, животных, растений, грибов и вирусов.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
38	Анализ и оценка различных гипотез происхождения живых существ.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, собеседование, самостоятельная работа.
39	Достижения селекции в мире и в России Задачи современной селекции. Методы селекции.	ОПК-2	Устный опрос, лекция.
40	Селекция животных. Селекция растений.	ОПК-2	Устный опрос, доклад, пресс-конференция.
41	Визуализация и иммунофенотипирование клеток: иммунофлюоресценция, проточная цитометрия, клеточный сортинг.	ОПК-2	Устный опрос, лабораторная работа, пресс-конференция, собеседование, самостоятельная работа.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Молекулярная биология» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2 4семестр	ОПК-2.4Использует специализированные знания фундаментальных разделов биологии для проведения ис-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (принципы и разрешаю-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает не-	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей.	обучающийся демонстрирует знание материала (принципы и разрешающие возможности микроскопи-

	следований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	щие возможности микроскопических, биохимических и физико-химических методов изучения клеток и тканей), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки.	точности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.		ческих, биохимических и физико-химических методов изучения клеток и тканей), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

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

3.1. Входной контроль

Целью проведения входного контроля - оценка знаний обучающихся, необходимых для освоения дисциплины «Молекулярная биология».

Примерный перечень вопросов

1. Что является предметом изучения молекулярной биологии?
2. Основные критерии живых систем.
3. Каково значение важнейших химических элементов для клетки и организма.
4. В чем сходство и различия между клетками животных и растений?
5. Какова структурная организация многоклеточных организмов?
6. Какие органоиды клетки вы знаете?
7. Чем отличаются клетки прокариотические от эукариотических?
8. Что представляют собой неклеточные формы жизни?
9. Чем отличаются автотрофы от гетеротрофов?
10. Что такое ген?
11. Какую роль в организме играют нуклеиновые кислоты?
12. Что такое мутации?

3.2. Доклады

Выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы биологии и перспективы развития науки на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Молекулярная биология»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	История молекулярной биологии.
2	Качественный скачок в развитии молекулярной биологии, связанный с открытием передачи и реализации генетической информации в 50—70-х гг. XX в
3	Открытие основного постулата молекулярной генетики: ДНК → РНК → белок.
4	Структура и проблемы эволюции рибосом.
5	Связь первичной структуры белков с функцией.
6	Биосинтез белков и принцип его регуляции.
7	Полимеразная цепная реакция и ее применение в молекулярной биологии.
8	Виды повреждения ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие.
9	Гистоновый код.
10	Вирусная трансдукция генов.
11	ДНК- и РНК-содержащие вирусы, ретровирусы, вирусы иммунодефицита человека.
12	Антиоксиданты и радиопротекторы.
13	Мутагены. Искусственный и естественный мутагенез.
14	Методы секвенирования ДНК.
15	Методы твердофазного синтеза полинуклеотидных и полипептидных последовательностей.
16	Аминокислоты и пептиды в промышленности и биотехнологии.
17	Нанотехнологии в практическом использовании пептидов и белков.

3.3. Лабораторная работа

Тематика тем лабораторных работ устанавливается в соответствии со структурой и содержанием дисциплины «Молекулярная биология», приведенной в рабочей программе.

Требования к устному отчету по лабораторным работам:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Строение эукариотической клетки.
2. Химическая организация клетки. Вода и ее свойства. Углеводы, липиды, белки и нуклеиновые кислоты, их строение и свойства.
3. Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты, их строение и свойства.
4. Пластический обмен. Биосинтез белков. Энергетический обмен.
5. Размножение организмов. Структура половых клеток. Митоз и мейоз.
6. Гаметогенез. Структура половых клеток. Онтогенез. Основные закономерности эмбрионального и постэмбрионального развития.
7. Репликация ДНК. Работа лидирующей и отстающей нитей ДНК во время репликации. Ферменты репликации. Типы репарации.
8. Типы РНК в клетке (м-РНК, т-РНК, р-РНК), особенности их строения. Транскрипция, трансляция. Синтез белка в клетке трансляция.
9. Генетический код.
10. Закономерности передачи наследственной информации. Мутации.
11. Структура хромосом и природа гена. Изменчивость и наследственность. Законы Г. Менделя.
12. Задачи современной селекции. Методы селекции.
13. Выявление источников мутагенов в окружающей среде.
14. Оценка представлений влияния на организм.
15. Анализ и оценка этических аспектов клонирования человека
16. Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.
17. Аминокислоты, пептиды, белки.
18. Цветные реакции на аминокислоты и белки.
19. Хроматографическое разделение аминокислот.
20. Выделение и анализ сложных белков.
21. Белки, первичная, структура, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
22. Количественное определение белка.
23. Открытие ферментов в биообъектах. Свойства ферментов.
24. Обнаружение оксидоредуктаз. Определение активности ферментов.
25. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК.
26. Рибонуклеиновые кислоты, классификация, строение и свойства.
27. Гидролиз белков. Метаболизм аминокислот.
28. Биосинтез белка. Подготовительные этапы матричного биосинтеза белка. Активация аминокислот, образование аминоацил-тРНК.
29. Качественные реакции на углеводы.
30. Количественное определение глюкозы.
31. Определение липидов.

32. Свойства липидов.
33. Биологическое окисление.
34. Взаимосвязь обмена веществ.
35. Качественные реакции на водорастворимые витамины
36. Селекция животных. Селекция растений.
Задачи современной селекции. Методы селекции.

3.4. Пресс-конференция

Темы пресс-конференций связаны с программой дисциплины. На пресс-конференцию выносятся темы: «Генетический материал», «Закономерности передачи наследственной информации. Мутации», «Задачи современной селекции. Методы селекции» Примерная тематика выступлений: «Генетико-экологическое прогнозирование. Генетический мониторинг. Мутагены окружающей среды», «Анализ и оценка этических аспектов клонирования человека», «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека».

3.5. Собеседование

На собеседование вынесены вопросы по всем темам дисциплины. Собеседование проводится фронтально на занятии по изучаемой теме.

3.6. Текущий контроль

Целью проведения текущего контроля является проверка знаний по основным разделам дисциплины «Молекулярная биология».

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Элементарный состав живой материи.
2. Живая материя и ее свойства.
3. Уровни организации живой материи.
4. Основные положения клеточной теории.
- 5 Структура органического мира.
6. Строение прокариотической клетки.
7. Мембранные системы эукариотической клетки. Строение и функции.
8. Цитоплазматический матрикс эукариотической клетки, состав, функция.
9. Клеточные органоиды, строение и их функции.
10. Отличия растительной клетки от животной.
11. Вода. Ее свойства и значение в жизни организмов.
12. Неорганические (минеральные) вещества в клетке, их функциональное значение.
13. Химический состав клетки: белки. Их строение, функции, значение.
14. Химический состав клетки: липиды. Их строение, функции, значение.
15. Химический состав клетки: углеводы: Их строение, функции, значение.
16. Нуклеиновые кислоты. Классификация, структура и функции.
17. Жизненный цикл клетки, его фазы.
18. Формы деления клеток: amitoz, mitoz, meioz.

19. Митоз, его биологическое значение.
20. Митоз, характеристика фаз.
21. Царство Бактерии.
22. Генетический код и его свойства.
23. Биосинтез белков.
25. Подготовительный этап энергообмена и гликолиз.
26. Аэробное окисление в митохондриях.
27. Ферменты, строение и роль в организме.
28. Синтез аминокислот и пептидов (химический, ферментативный, микробиологический).
29. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
30. Нанотехнологии в практическом использовании пептидов и белков.
31. Белки и их функции в организме.
32. Классификация простых, сложных белков и их биологическая роль.
33. Методы выделения и разделения индивидуальных белков. Очистка белков. Критерий гомогенности.
34. Методы оценки размеров и формы белковых молекул.
35. Методы определения молекулярной массы белков.
36. Общие правила работы с ферментами. Выделение и очистка ферментов.
37. Имобилизованные ферменты и их применение.
38. Множественные молекулярные формы ферментов. Изоферменты в биотехнологии, генетике и селекции.
39. Нанотехнологии в практическом использовании ферментов
40. Применение ферментов в народном хозяйстве (с/х, пищевой, химической промышленности) и быту.
41. Локализация ферментов в клетке. Регуляция метаболизма ферментами. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских ученых.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Неклеточные и доядерные формы жизни – вирусы.
2. Вирусные заболевания растений и животных.
3. Хемосинтез, его биологическое значение.
4. АТФ – строение и функция.
5. Основные отличия митоза от мейоза.
6. Что означает вырожденность и универсальность генетического кода?
7. Что означает триплетность и неперекрываемость генетического кода?
8. Гликолиз и дыхание, их сравнительная энергетическая эффективность.
9. РНК, виды, строение, значение.
10. ДНК, строение, значение.
11. Химический синтез белков. Белки в промышленности и биоинженерии.
12. Витамины, классификация, номенклатура, биологическая роль.
13. Коферментная функция витаминов.
14. Молекулярное клонирование и его практическое значение.

3.7. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика:

- вид промежуточной аттестации 4 семестр – экзамен.
- цель проведения промежуточной аттестации – оценить качество знаний, полученных в процессе освоения дисциплины «Молекулярная биология».

Вопросы, выносимые на экзамен

1. История возникновения и развития молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Вирусы и фаги как первые объекты молекулярной биологии.
2. Живая материя и ее свойства.
3. Уровни организации живой материи.
4. Основные положения клеточной теории.
- 5 Структура органического мира.
6. Строение прокариотической клетки.
7. Мембранные системы эукариотической клетки. Строение и функции.
8. Цитоплазматический матрикс эукариотической клетки, состав, функция.
9. Клеточные органоиды, строение и их функции.
10. Отличия растительной клетки от животной.
11. Вода. Ее свойства и значение в жизни организмов.
12. Неорганические (минеральные) вещества в клетке, их функциональное значение.
13. Химический состав клетки: белки. Их строение, функции, значение.
14. Химический состав клетки: липиды. Их строение, функции, значение.
15. Химический состав клетки: углеводы: Их строение, функции, значение.
16. Нуклеиновые кислоты. Классификация, структура и функции.
17. Жизненный цикл клетки, его фазы.
18. Формы деления клеток: amitoz, mitoz, meioz.
19. Mitoz, его биологическое значение.
20. Mitoz, характеристика фаз.
21. Царство Бактерии.
22. Генетический код и его свойства.
23. Биосинтез белков.
24. Подготовительный этап энергообмена и гликолиз.
25. Аэробное окисление в митохондриях.
26. Ферменты, строение и роль в организме.
27. Неклеточные и доядерные формы жизни – вирусы.
28. Вирусные заболевания растений и животных.
29. Хемосинтез, его биологическое значение.
30. АТФ – строение и функция.
31. Основные отличия митоза от мейоза.
32. Что означает вырожденность и универсальность генетического кода?

33. Что означает триплетность и неперекрываемость генетического кода?
34. Гликолиз и дыхание, их сравнительная энергетическая эффективность.
35. РНК, виды, строение, значение.
36. ДНК, строение, значение.
37. Бесполое и половое размножение.
38. Мейоз. Характеристика фаз, биологическое значение.
39. Сперматогенез, его стадии.
40. Оогенез, его стадии.
41. Структура половых клеток.
42. Основные понятия генетики: ген, генотип, фенотип.
43. Изменчивость, как свойство живого. Формы изменчивости.
44. Структура хромосом.
45. Мутации и их виды.
46. Первый закон Г. Менделя (закон единообразия).
47. Анализирующее скрещивание.
48. Второй закон Г. Менделя (закон расщепления).
49. Гипотеза «чистоты гамет» Г. Менделя.
50. Третий закон Г. Менделя (закон независимого комбинирования).
51. Гистогенез.
52. Органогенез.
53. Половой диморфизм. Гермафродитизм.
54. Методы изучения наследственности организма.
55. Наследование признаков, сцепленных с полом.
56. Генетическая и клеточная инженерия.
57. Клонирование генов. Векторы. Банки генов.
58. Этические аспекты клонирования человека
59. Эволюция человека.
60. Гипотез происхождения человека.
61. Аминокислотный состав белков. Качественное и количественное определение аминокислотного состава белков. Физические, химические, оптические свойства аминокислот. Классификация аминокислот (α -аминокислоты, их строение и биологическая роль), заменимые и незаменимые аминокислоты и их применение.
61. Пептиды: методы синтеза, свойства, природные пептиды (глутатион, карнозин, окситоцин, вазопрессин). Полипептидная теория строения белка и ее доказательства. Работы А.Я. Данилевского и Э.Фишера. Тонкое строение полипептидной цепи (валентные углы и расстояния между атомами).
63. Строение белковой молекулы. Первичная структура. Характеристика первичной структуры А- и В-цепей инсулина, рибонуклеазы, лизоцима. Связь первичной структуры и функции белков. Вторичная структура белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи.
64. Третичная структура белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы. Силы, стабилизирующие третичную структуру белка.

Структура миоглобина. Четвертичная структура белка. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина.

65. Денатурация и ренатурация белка. Понятие о нативном белке. Номенклатура и классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.

66. Витамины и история их открытия. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация и номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К, Q, F их физиологическая роль. Витамерия.

67. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами. Витамины В₁, В₂, В₃, РР, В₆, С; химическая природа, участие в физиологических процессах.

68. Ферменты - биокатализаторы. Черты сходства и различия в действии ферментов и катализаторов небелковой природы. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Иммунизация ферментов и ее практическое значение.

69. Молекулярная масса ферментов. Мономерная и мультимерная структура молекул ферментов. Мультиэнзимные комплексы ферментов. Изозимы. Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от значения рН среды, специфичность действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.

70. Номенклатура и классификация ферментов. Шифры ферментов. Оксидоредуктазы. Цитохромная система. Трансферазы. Механизм действия ферментов переаминирования аминокислот. Открытие трансаминаз А.Е. Браунштейном и М.Г. Крицманом.

71. Гидролазы. Пептидгидролазы. Лиазы и изомеразы. Характеристика и представители. Характеристика класса лигаз. Локализация ферментов в клетке. Практическое использование ферментов.

71. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот: характеристика азотистых оснований и углеводов. Различия между ДНК и РНК по составу главных и minor оснований, характеру углевода, строению, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.

72. ДНК. Нуклеотидный состав. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК и силы ее стабилизирующие. Принципы комплементарности и его реализация в структуре ДНК. Третичная структура ДНК. Структура хроматина ядра и хромосомы.

73. РНК, их классификация и биологическая роль. т-РНК; особенности первичной и вторичной структуры. Функциональное значение участков т-РНК. Третичная структура т-РНК. Виды р-РНК и их функции. Рибосомы, особенности их строения. Роль р-РНК в структурной организации рибосом.

74. Характеристика и-РНК. Генетический код и его свойства. Особенности бактериальных и-РНК и и-РНК высших организмов; и-РНК матрица для синтеза белков. Гетероядерная РНК - предшественник и-РНК.

75. Современные представления о структуре гена. Генетическая инженерия, задачи и перспективы. Схема молекулярного клонирования.
76. Гормоны. Номенклатура и классификация. Стероидные гормоны, свойства, функции и механизм действия.
77. Пептидные гормоны. Характеристика важнейших представителей. Механизм действия пептидных гормонов.
78. Распад нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) до свободных нуклеотидов. Основные ферменты катализирующие эти процессы. Деструкции нуклеотидов, конечные продукты распада и их дальнейшая судьба. Распад пиримидиновых и пуриновых оснований.
79. Синтез пиримидин содержащих нуклеозид -моно,-ди и трифосфатов. УМФ - исходный продукт для синтеза других пиримидиновых нуклеотидов. Особенности синтеза пуринового цикла. ИМФ - первичный продукт биосинтеза пуриновых нуклеотидов.
80. Полуконсервативный механизм биосинтеза ДНК (современное представление). Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
81. Общее представление о биосинтезе РНК. Транскрипция у прокариот. Особенности транскрипции у эукариот.
82. Общая схема распада белков в организме. Ферменты, обеспечивающие этот процесс. Метаболизм аминокислот. Преобразование аминокислот по NH₂ - и HOOC- группам и радикалу. Конечные продукты распада аминокислот.
83. Пути связывания NH₃ в организме. Орнитиновый цикл. Пути синтеза аминокислот в природе.
84. Матричный и нематричный механизмы природного синтеза белков. Доказательства в пользу первого и второго. Новообразование грамицидина.
85. Матричная теория биосинтеза белков. Подготовительные процессы, предшествующие сборке полипептидной цепи в рибосоме. Строение рибосомы. Основные этапы рибосомального пути синтеза белка.
86. Регуляция рибосомального синтеза белков. Посттрансляционная модификация белков.
87. Общая характеристика углеводов и их классификация. Моносахариды и их свойства. Производные углеводов: альдоновые и урановые кислоты, спирты, аминопроизводные, гликозиды.
88. Сложные углеводы: ди- и полисахариды. Характеристика основных представителей. Запасная и структурная функция полисахаридов. Пектины.
89. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза.
90. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении.
91. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фото-и хемосинтеза. Энергетическое обеспечение.
92. Глюконеогенез. Трансгликозидирование и его роль в биосинтезе олиго- и полисахаридов. Роль нуклеозиддифосфатсахаров в гликозилтрансферазных реакциях.
93. Общая характеристика и классификация липидов. Жиры: их состав, физические и химические свойства. Жирные кислоты.

94. Воска и стериды. Состав и биологическое значение. Биомембраны. Роль липидов, белков и углеродсодержащих соединений в организации мембран.
95. Понятие «биологическое окисление». Свободное окисление и окисление, сопряженное с фосфорилированием. Переключение окисления, сопряженного с фосфорилированием, на свободное окисление. Биологический смысл этого процесса. Микросомальное окисление.
96. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата (примеры).
97. Окислительное фосфорилирование на уровне электронотранспортной цепи (ЭТЦ). Характеристика ферментов дыхательной цепи митохондрий.
98. Гипотезы о механизме сопряжения окисления с фосфорилированием: химическая, конформационная, хемиосматическая.
99. Строение АТФ-синтетазы. Синтез АТФ при ее участии.
100. Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе, метаболический и оперонный.
101. Клеточный, организменный, популяционный уровни регуляции процессов жизнедеятельности.
102. Молекулярная биология, как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место молекулярной биологии в системе естественных наук.
103. Селекция животных. Селекция растений.
104. Задачи современной селекции. Методы селекции.

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова"

Кафедра Морфология, патология животных и биология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Молекулярная биология»

1. Строение гистонов и их влияние на структуру ДНК у эукариот.
2. Причины ошибок при синтезе ДНК, их количество *in vitro*. Функция ферментов репарации.
3. Понятие о палиндромах и рестриктазах. Первая схема прерывистой антипараллельной репликации. Оказаки и доказательства её положений.

26.06.2022г.

Зав. кафедрой, профессор

Н.А. Пудовкин

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Молекулярная биология» осуществляется через проведение входного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<i>высокий</i>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических зада-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)		Описание
	«отлично»		«удовлетворительно» ний, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1 Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основные этапы развития молекулярной биологии; принципы обмена веществ и энергии в клетке; элементарный, химический состав живых организмов; основные формы жизни и ее развития;

умения: применять научные знания в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности; осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;

владение навыками: методами микроскопирования, а также навыками работы на гистологических и анатомических препаратах; навыками работы на лабораторном оборудовании; знаниями об основных физических, химических и биологических законах и их использовании на практике.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала (строение клетки, функции органоидов, вопросы генетики, понятие о живых системах), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - сформированное умение (изготовления препаратов, работы с литературой, тестами), используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение навыками чтения и оценки информации из разных источников, написанием хороших докладов с презентациями, участие в пресс-конференциях.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение работы с литературой, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками чтения и оценки информации из разных источников, отсутствием презентаций к докладам.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении про-

	<p>граммного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное умение (изготовления препаратов, работы с литературой), используя современные методы и показатели оценки (выполнение зарисовок, заполнение таблиц); - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки информации из разных источников, оформлению их в виде докладов.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (не знает особенности строения клетки, функции органоидов, вопросы зоологии), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы (изготовления препаратов, работы с микроскопом), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения и оценки информации из разных источников, оформлению ее в виде докладов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.2 Критерии оценки доклада

При написании доклада обучающийся демонстрирует:

знания: знание материала по теме доклада, об источниках литературы, предполагаемых для изучения вопросов, правила написания доклада.

умения: находить необходимые источники литературы, выбора из них необходимых данных, сделать их анализ и соответствующие выводы.

владение навыками: самостоятельной работы по написанию докладов, рефератов, поиска литературы по изучаемой теме, работы с компьютером с соответствующим программным обеспечением.

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание правил по написанию доклада, предполагаемые вопросы для изучения, материала исследований; - умеет самостоятельно находить необходимые источники литературы, выбора из них необходимых данных, сделать их анализ и соответствующие выводы; - владеет навыками самостоятельной работы по написанию докладов, рефератов, поиска литературы по изучаемой теме, работы с компьютером; - четко отвечать на поставленные вопросы.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неполное знание правил по написанию доклада; - недостаточно ориентируется в предполагаемых вопросах для изучения;

	<ul style="list-style-type: none"> - умеет самостоятельно и с помощью преподавателя находить необходимые источники литературы, выбрать из них необходимые данные, сделать их анализ и соответствующие выводы; - владеет недостаточными навыками самостоятельной работы по написанию докладов, рефератов, поиска литературы по изучаемой теме, работы с компьютером.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слабое знание правил по написанию доклада, плохо ориентируется в предполагаемых вопросах для изучения; - умеет с помощью преподавателя находить необходимые источники литературы, выбрать из них необходимые данные, сделать их анализ и соответствующие выводы; - владеет слабыми навыками самостоятельной работы по написанию докладов, рефератов, поиска литературы по изучаемой теме, работы с компьютером.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие знаний правил по написанию доклада; - не ориентируется в предполагаемых вопросах для изучения, умеет только с помощью преподавателя находить необходимые источники литературы, выбрать из них необходимых данных, сделать их анализ и соответствующие выводы; - не владеет навыками самостоятельной работы по написанию докладов, рефератов, поиска литературы по изучаемой теме, работы с компьютером.

4.2.3 Критерии оценки работы на пресс-конференции

При выступлении на пресс-конференции обучающийся демонстрирует:

знания: материала, собранного по теме, обсуждаемой на пресс-конференции.

умения: обобщить материал из разных источников и представить его в виде доклада.

владение навыками: создания презентаций для оформления выступления.

Критерии оценки работы на пресс-конференции

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отличное владение материалом, умение четко отвечать на вопросы и отстаивать собственное мнение.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно хорошее владение материалом, но не полностью отвечает на вопросы, задаваемые другими участниками.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слабое владение материалом, не отвечает на вопросы.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не владеет материалом, не ориентируется в задаваемых вопросах, не имеет собственного мнения.

4.2.4 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные этапы развития молекулярной биологии; принципы обмена веществ и энергии в клетке; элементарный, химический состав живых организмов; основные формы жизни и ее развития;

умения: применять научные знания в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности; осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;

владение навыками: методами микроскопирования, а также навыками работы на гистологических и анатомических препаратах; навыками работы на лабораторном оборудовании; знаниями об основных физических, химических и биологических законах и их использовании на практике.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильное определение цели опыта; - выполнение работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; - самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; - научное, грамотное, логичное описание наблюдения и формулировка выводов из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнение всех записей, таблиц, рисунков, графиков, вычисления и сделал выводы; - проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы). - эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений; - или было допущено два-три недочета; - или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, - или эксперимент проведен не полностью; - или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; - или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов; - опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

	- допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя.
неудовлетворительно	обучающийся: - не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; - или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; - или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»; - допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

4.2.5. Критерии оценки собеседования

При проведении собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала по теме занятия.

умения: работать с рисунками по препаратам.

владение навыками: правильно формулировать ответы на задаваемые вопросы.

Критерии оценки собеседования

отлично	обучающийся демонстрирует: - отличное владение материалом, умение грамотно отвечать на задаваемые вопросы.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: -достаточно хорошее владение материалом, но допускает ошибки при ответе на задаваемые вопросы.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - слабое владение материалом, допускает большое количество ошибок при ответе на задаваемые вопросы.
неудовлетворительно	обучающийся: - не владеет материалом, не может ответить на задаваемые вопросы.

Разработчик: доцент, Харитонова М.В.


 (подпись)