МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы биохимии и молекулярной биологии»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель:

Доцент, к. с-х.н., доцент	Даминова Аниса Илдаровна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., доцент	Шайдуллин Радик Рафаилович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.с-х.н.	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии»

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать:** молекулярные механизмы передачи генетической информации; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; функционирование биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, их участие в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества; особенности каталитического действия ферментов и регуляцию их активности **Уметь:** выбирать необходимые методы и оборудование для выделения и идентификации, низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов; определять физико-химические и биохимические характеристики низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов **Владеть**: современными информационными технологиями, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ, применительно к биохимическим экспериментам

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать:** молекулярные механизмы передачи генетической информации; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; функционирование биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, их участие в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества; особенности каталитического действия ферментов и регуляцию их активности	Уровень знаний о молекулярных механизмах передачи генетической информации; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; функционирование биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, их участие в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества; особенности каталитического действия ферментов и регуляцию их активности ниже минимальных требований, имели	Минимально допустимый уровень знаний о молекулярных механизмах передачи генетической информации; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; функционирование биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, их участие в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества; особенности каталитического действия ферментов и регуляцию их активности	Уровень знаний о молекулярных механизмах передачи генетической информации; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; функционирование биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, их участие в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества; особенности каталитического действия ферментов и регуляцию их	Уровень знаний о молекулярных механизмах передачи генетической информации; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; функционирование биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, их участие в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества; особенности каталитического действия ферментов и регуляцию их

		грубые ошибки		активности соответствующий программе подготовки, но допущено несколько негрубых ошибок	активности полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: выбирать Необходимые методы и оборудование для выделения и идентификации, низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов; определять физико-химические и биохимические характеристики низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения выбирать необходимые методы и оборудование для выделения и идентификации, низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов; определять физико-химические и биохимические характеристики низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов	Продемонстрированы умения выбирать необходимые методы и оборудование для выделения и идентификации, низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов; определять физико-химические и биохимические характеристики низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы умения выбирать необходимые методы и оборудование для выделения и идентификации, низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов; определять физико-химические и биохимические характеристики низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы умения выбирать необходимые методы и оборудование для выделения и идентификации, низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов; определять физико-химические и биохимические характеристики низкомолекулярных биорегуляторов и ферментов в полном объеме
	Владеть: современными информационными технологиями, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ, применительно к биохимическим экспериментам	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки, владения современными информационными технологиями, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ, применительно к биохимическим	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков владения современными информационными технологиями, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ, применительно к биохимическим экспериментам	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки владения современными информационными технологиями, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ, применительно к биохимическим экспериментам с	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки владения современными информационными технологиями, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ, применительно к

		экспериментам, имели место грубые ошибки		некоторыми недочетами	биохимическим экспериментам без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания

ОПК-1.2 Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	
Задания закрытого типа	1. Из перечисленных аминокислот является незаменимой аминокислотой а) Аспартат б) Лейцин в) Аланин г) Серин 2. К денатурации белков приводит воздействие а) Водных растворов нейтральных солей. б) Ультрафиолетового излучения. в) Замораживания. г) Лиофилизации. 3. Функция, выполняемая в клетке коферментом ФАД

	а) Промежуточный переносчик ацильных групп б) Промежуточный переносчик аминных групп в) Промежуточный переносчик атомов водорода. г) Промежуточный переносчик одноуглеродных группировок. 4. Изоферментами называют: а) Ферменты, катализирующие различные варианты реакций одного субстрата. б) Генетически детерминированные формы ферментов, катализирующие одну и ту жереакцию у организмов одного вида, но различающиеся по физико-химическим свойствам. в) Ферменты, катализирующие одну и ту же реакцию у организмов разных видов. г) Ферменты, катализирующие реакции взаимопревращений изомеров вещества. 5. Катализирует окислительно-восстановительную реакцию в клетках фермент а) Аланинаминотрансфераза б) Малатдегидрогеназа в) Альдолаза г) Триглицеридлипаза 6. Принимает участие в работе главной дыхательной цепи митохондрий фермент а) Ксантиноксидаза б) Гексокиназа в) Цитохром b г) Глутаматдегидрогеназа 7. К цитозольным РНК относятся а) Гетерогенная матричная РНК б) Информационная РНК в) Малая ядерная РНК г) Первичный транскрипт РНК 8. Основные этапы биосинтеза белков включают процесс а) Инициации б) Трансляции в) Пост-транскрипционного процессинга г) Репликации 9. Денатурацией белка называется а) Улучшение растворимости белка в воде при добавлении небольшого количества хлорида натрия. б) Диссоциация олигомерного белка на протомеры при добавлении к его раствору мочевины. в) Нарушение нативной конформации белка, приводящее к потере его биологических свойств. г) Взаимодействие белка с лигандом в ходе выполнения белком его физиологической функции

	10. К полиненасыщенным жирным кислотам относится а) Пальмитиновая кислота б) Стеариновая кислота в) Масляная кислота г) Линоленовая кислота 11. Синтез углеводов осуществляется без поглощения фотона в органоидах: а) митохондриях б) хромопластах в) лейкопластах г) хлоропластах 12. К ядерным РНК относятся а) Гетерогенная ядерная РНК б) Информационная РНК в) Транспортная РНК г) Рибосомальная РНК 13. При гидролизе белков происходит разрушение а) Первичной структуры б) Вторичной структуры в) Третичной структуры г) Четвертичной структуры 14. Процесс синтеза м-РНК называется а) Репликация б) Транскрипция в) Трансляция г) Пост-трансляционный процессинг 15. Число митохондрий в клетке зависит: а) от их размеров в клетке; б) уровня развития организма; в) функциональной активности клетки; г) всех указанных условий. 16. Активный центр рибосом: а) организован белками; а) организован РНК; б) содержит кобальт; в) содержит кремний. 17. Строение биологической мембраны: а) двойной слой липидов, покрытый с двух сторон молекулами белков; а) чередующиеся молекулы липидов, углеводов и белков; б) слой липидов, покрытый снаружи тонким слоем углеводов; в) белки «плавают» в двойном слое липидов, находясь и на поверхности, и внутри него. 18. В состав хроматина ядра входит: а) ДНК;

б) и-РНК;
в) белок и ДНК;
г) белок и и-РНК

19. Установите соответствие между структурами белковой молекулы и их характеристиками

1	ДНК-хеликаза	А	Собирает «дочерние» цепи ДНК
2	ДНК-полимераза	Б	Сшивает части «дочерних» нитей
3	ДНК-топоизимераза	В	Раскручивает «материнскую» спираль на две нити
4	Лигазы	Г	Скручивает «дочерние» молекулы ДНК

Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3	4

20. Выберите свойства генетического кода
а) тетраплетность
б) однополярность
в) триплетность
г) универсальность
д) перекрываемость
е) вырожденность

21. Схему регуляции транскрипции у прокариот предложили
а) Г. Тимин и Д. Балтимор
б) Г. Бидл и Е. Татум
в) Н. Циндер и Дж. Ледерберг
г) Ф. Жакоб и Ж. Моно

22. Установите последовательность открытий

1	1	А	Модель ДНК
2	2	Б	Закон гомологических рядов
3	3	В	Хромосомная теория наследственности
4	4	Г	ДНК – как носитель генетической информации
5	5	Д	Модель оперона

Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3	4	5

23. Установите соответствие между понятиями и их характеристиками

1	цистрон	А	элементарная структурная единица гена

	2	мутон	Б	элементарная единица изменчивости гена
	3	рекон	В	элементарная функциональная единица гена
	4	нуклеотид	Г	ген как дискретная единица
	5	кодон	Д	элементарная единица кроссинговера

Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3	4	5

Задания открытого типа	1. Классификация углеводов и основные функции. 2. Классификация и свойства липидов. 3. Классификация аминокислот. 4. Трансляция (определение). 5. Основные свойства ферментов 6. Общие представления о синтезе ДНК 7. Методы выделения и очистки белков

3.2. Типовые вопросы

ОПК-1.2 Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи

1. Предмет и задачи биохимии. Основные разделы и направления в биохимии
2. Понятие об обмене веществ и энергии. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме
3. Функции белков. Содержание белков в органах и тканях
4. Методы выделения и очистки белков
5. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот.Общие свойства аминокислот
6. Физико-химические свойства белков (молекулярная масса белков и форма белковых молекул)
7. Денатурация белков. Факторы вызывающие денатурацию белка
8. Изоэлектрическая и изоионная точки белков
9. Структурная организация белков
10. Классификация белков. Химия простых белков.
11. Природные пептиды
12. Классификация сложных белков
13. Понятие о ферментах. Химическая природа ферментов. Строение ферментов
14. Изоферменты
15. Механизм действия ферментов и кинетика ферментативных реакций
16. Основные свойства ферментов. Факторы, определяющие активность ферментов
17. Активирование и ингибирование ферментов. Регуляция активности ферментов
18. Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов
19. Моносахариды
20. Основные реакции моносахаридов, продукты реакций и их свойства
21. Олигосахариды. Полисахариды. Гомополисахариды .Гетерополисахариды
22. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты
23. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)

24. Пентозофосфатный путь окисления углеводов
25. Фотосинтез
26. Хемосинтез
27. Азотфиксация
28. Метаболизм фосфолипидов. Распад и обновление фосфолипидов
29. Структурная организация нуклеиновых кислот
30. Биосинтез нуклеотидов
31. Биосинтез нуклеиновых кислот
32. Распад нуклеиновых кислот
33. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов.
34. Реутилизация пуриновых оснований.
35. Химический состав нуклеиновых кислот.
36. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа.
37. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот.
38. Строение, физико-химические свойства, биологическая роль, типы ДНК.
39. Строение и биологическая роль рибосомальных, транспортных и матричных РНК.
40. Компоненты белоксинтезирующей системы у прокариот: мРНК, рРНК, тРНК. Компоненты белоксинтезирующей системы у эукариот (мРНК, рРНК, тРНК; мяРНК).
41. Строение рибосом, характеристика функциональных центров.
42. Инициация, трансляции, элонгация и терминация в прокариотических клетках.
43. Характеристика этапов трансляции в эукариотических клетках.
44. Сворачивание (фолдинг) полипептидной цепи. Роль ферментов и шаперонов в этом процессе.
45. Сортировка белков после трансляции. Сигналы для сортировки белков.
46. Механизмы транслокации синтезированных на рибосомах белков.
47. Посттрансляционные модификации белков.
48. Генетический код. Основные характеристики.
49. Динамическая биохимия. Характеристика метаболических путей.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические работы оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете с оценкой.

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критериями оценки контрольной работы являются: степень раскрытия сущности вопросов, соблюдения требований к оформлению, обоснованность выбора источников литературы. Степень раскрытия сущности вопроса – наиболее важный критерий оценки контрольной работы, выполненной студентом. В данном случае определяется: а) соответствие содержания контрольной работы заданию; б) соответствие содержания вопросов; в) полнота раскрытия и глубина знаний по теме. Также учитывается соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлен список используемой литературы, оценка грамотности и культуры изложения; владение терминологией; соблюдение требований к объёму. Оценка «отлично» выставляется, если в контрольной работе представлены полные развернутые ответы на все поставленные вопросы, при этом материал изложен логично; выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению. Оценка «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в контрольной работе имеются существенные отступления от требований. В частности, ответы на вопросы представлены не в полном объеме, освещены лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; имеются значительные упущения в оформлении. Оценка «неудовлетворительно»: контрольная работа представлена, но отсутствуют ответы на ряд вопросов, содержания вопросов не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание сути вопросов или контрольная работа не представлена студентом.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. 86-100% правильных ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 71 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 51 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).