

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 12:50:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566a07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
	УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой <i>Парионова О.С.</i> « 27 » августа 2019 г.
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
Дисциплина	Химия биологически активных веществ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Фауст Е.А., доцент
Разработчик(и): доцент, Фауст Е.А.	 (подпись)
ассистент, Смирнова К.Ю.	 (подпись)
Саратов 2019	

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	5
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	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	24

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

В результате изучения дисциплины «Химия биологически активных веществ» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 марта 2015 г. № 193, формируют компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
ОПК-3	способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>знает: структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; основы химического синтеза и биосинтеза биополимеров.</p> <p>умеет: определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием.</p> <p>владеет: методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.</p>	4	лекции, лабораторные занятия	доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача

Компетенция ОПК-3 также формируется в ходе освоения дисциплин: Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химическая кинетика и катализ, а также в ходе прохождения научно-исследовательской практики и государственной итоговой аттестации.

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

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестовые задания	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	Банк тестовых заданий
2	Письменный опрос	Средство контроля, организованное в виде письменного опроса обучающегося на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Банк карточек по вариантам для письменного опроса
3	Устный опрос	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 и т.п.	Перечень вопросов для устного опроса
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устной форме полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы докладов
5	Лабораторная работа	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных теоретически, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Банк лабораторных работ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
6	Ситуационная задача	Средство, позволяющее оценить у обучающихся умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умения творчески решать поставленные задачи определенной области профессиональной деятельности; коммуникативную компетентность и толерантность; умения выслушать различные точки зрения; умения отстаивать собственную точку зрения; сформированность критического мышления и прогнозирования; способность участия в работе групп, решающих общественно значимые проблемы.	Банк ситуационных задач

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Аминокислоты	ОПК-3	Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
2	Пептиды		Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
3	Белки		Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
4	Ферменты		Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
5	Гормоны		Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
6	Биологически важные гетероциклы		Устный опрос, письменный опрос
7	Алкалоиды		Доклад, устный опрос, письменный опрос
8	Нуклеиновые кислоты		Тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
9	Низкомолекулярные биорегуляторы и антибиотик		Устный опрос, письменный опрос
10	Витамины		Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача
11	Углеводы		Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуаци-

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролиру- емой компетен- ции (или ее части)	Наименование оценочного средства
12	Липиды		онная задача Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
«Химия биологически активных веществ» на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
ОПК-3, 4 семестр	знает:	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; основы химического синтеза и биосинтеза биополимеров), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала (структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; основы химического синтеза и биосинтеза биополимеров), но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала (структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; основы химического синтеза и биосинтеза биополимеров), не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; основы химического синтеза и биосинтеза биополимеров), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
	умеет:	не умеет использовать методы и приемы (определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием.), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение, а также использование современных методов и приемов (определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием.)	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение, а также использование современных методов и приемов(определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием.)	сформированное умение, а также использование современных методов и приемов(определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием.)
	владеет:	обучающийся не владеет методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на	в целом успешное, но не системное владение методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудо-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами ис-	успешное и системное владение методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, метода-

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
		лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента., допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	вании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.	следования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.	ми наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.

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

Входной контроль позволяет выявить реальную базовую подготовку обучающихся для освоения дисциплины и разработки корректирующих мероприятий для их дальнейшей адаптации к учебному процессу по дисциплине.

Примерный перечень вопросов

1. Свойства атома углерода в органических соединениях.
2. Явление изомерии. Дать определение, классификацию, примеры изомеров. Стереоизомерия.
3. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Виды номенклатур.
4. Назовите основные классы органических соединений: общая формула класса и основные представители.
5. Какие соединения называются аминокислотами. Физико-химические свойства.
6. Классификация и свойства гетероциклических соединений. Примеры.
7. Углеводы: общая характеристика, классификация и химические свойства.
8. Жиры: характеристика, классификация и химические свойства.

3.2 Устный опрос

Устный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

Перечень вопросов для устного опроса

1. Введение в химию БАВ. Принципы классификации природных соединений.
2. Строение и общие свойства аминокислот.
3. Виды классификаций протеиногенных аминокислот.
4. Строение и свойства ациклических аминокислот.
5. Строение и свойства циклических аминокислот.
6. Химические свойства и биологическая роль аминокислот.
7. Пептидная связь и ее свойства. Строение и биологическая роль пептидов.
8. Структурная организация белков. Искусственный синтез простых белков и пептидов.
9. Классификация белков и их функции в биологических системах.

10. Физико-химические свойства белков.
11. Общая характеристика ферментов.
12. Классификация и номенклатура ферментов.
13. Структура ферментов (активный и аллостерический центры).
14. Механизм действия энзимов. Классификация аллостерических эффекторов.
15. Основные свойства ферментов как биологических катализаторов (субстратная и групповая специфичность).
16. Активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость реакции.
17. Изоферменты и мультиферментные комплексы. Приведите примеры.
18. Иммуобилизованные ферменты и методы иммуобилизации.
19. Гормоны: общая характеристика, свойства и номенклатура.
20. Классификация (анатомическая, химическая, по механизму передачи сигналов и биологическим функциям, по растворимости) гормонов.
21. Механизм действия гормонов и виды мембраносвязанных рецепторов.
22. Гормоны центральных желез: гормоны гипоталамуса и гипофиза.
23. Гормоны периферических эндокринных желез: щитовидной и паращитовидной железы.
24. Гормоны периферических эндокринных желез: поджелудочной железы и мозгового вещества надпочечников.
25. Стероидные гормоны.
26. Роль незаменимых аминокислот в питании человека.
27. Природные пептиды и их биологическое значение.
28. Изоферменты и мультиферментные комплексы. Приведите примеры.
29. Иммуобилизованные ферменты и методы иммуобилизации.
30. Фитогормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен.
31. Общая характеристика, номенклатура и классификация гетероциклов.
32. Пятичленные гетероциклы и их производные как БАВ.
33. Шестичленные гетероциклы и их производные как БАВ.
34. Конденсированные гетероциклы и их производные как БАВ.
35. Характеристика, основные свойства и классификация алкалоидов.
36. Алкалоиды группы пирролидина, пиридина и пиперидина.
37. Алкалоиды группы тропана.
38. Алкалоиды группы хинолина и изохинолина.
39. Химический состав нуклеиновых кислот.
40. Схема образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
41. Природные нуклеотиды, структура и функции.
42. Структура и физико-химические свойства ДНК.
43. Структурная организация различных видов РНК.
44. Биологический код и его свойства.
45. Общая схема биосинтеза белка.
46. Характеристика, получение и классификация терпенов и терпеноидов.
47. Характеристика и представители каротиноидов.
48. Основные представления о стероидах.
49. Общая характеристика, классификация и получение антибиотиков.

50. Антибиотики гетероциклического ряда (β -лактамиды).
51. Антибиотики алициклического и ароматического ряда. Аминогликозидные препараты.
52. Алкалоиды: получение и применение.
53. Способ записи генетической информации в молекуле ДНК. Биологический код и его свойства.
54. Биосинтез и характеристика основных классов антибиотиков.
55. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипервитаминозов.
56. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
57. Водорастворимые витамины (B_1 , B_2 , B_3 , B_5 , B_6 , B_{12} , B_c , С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
58. Витаминоподобные вещества и их биологическая роль.
59. Антивитамины и их особенности.
60. Характеристика, классификация и функции углеводов.
61. Моносахариды: строение и стереоизомерия открытых форм.
62. Моносахариды: строение и стереоизомерия циклических форм.
63. Химические свойства моноз как БАВ.
64. Основные представители олигосахаридов и их свойства.
65. Особенности полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды.
66. Характеристика, классификация и структурные компоненты липидов.
67. Простые жиры. Строение. Представители. Значение.
68. Воски: основные представители и их значение. Церамиды.
69. Стерины: строение холестерина и его производных. Биологическое значение.
70. Сложные липиды. Строение основных фосфатидов и их значение.
71. Классификация липопротеинов и их функции.
72. Витамины. Основные витамины пищевых продуктов.
73. Гетерополисахариды: основные представители и их характеристика.
74. Сложные липиды: основные представители и их биологическая роль.
75. Классификация липопротеинов и их функции.

3.3 Тестирование

По дисциплине предусмотрено проведение письменного тестирования. Письменное тестирование рассматривается как вид контроля степени и глубины освоения определенной темы дисциплины.

Тестирование предусмотрено по темам:

- Аминокислоты
- Пептиды
- Белки
- Ферменты
- Гормоны
- Нуклеиновые кислоты

- Витамины
- Углеводы
- Липиды

Объем бланка тестовых заданий по теме дисциплины составляет 6-10 тестовых заданий.

Далее приводится образец бланка тестирования:

Тестовый контроль по дисциплине «Химия биологически активных веществ»

Тема: Аминокислоты

1. Для аминокислот не характерно:
 - 1) образование солей
 - 2) взаимодействие с формальдегидом
 - 3) образование сложных эфиров
 - 4) реакция с фенолфталеином
 - 5) реакция гидролиза
2. Амидами двухосновных кислот являются:
 - 1) аспарагин 2) цитруллин 3) орнитин 4) глутамин 5) β -аланин
3. К ароматическим аминокислотам относятся:
 - 1) пролин 2) фенилаланин 3) тирозин 4) триптофан
4. Иминокислотой является:
 - 1) глицин 2) серин 3) аргинин 4) пролин 5) лейцин
5. Аминокислоты проявляют свойства:
 - 1) только кислотные 2) только основные 3) амфотерные
6. Оптической активностью не обладает аминокислота:
 - 1) лейцин 2) цистеин 3) глицин 4) аргинин 5) аланин
7. Серосодержащими аминокислотами являются:
 - 1) треонин 2) тирозин 3) цистеин 4) триптофан 5) метионин
8. В состав белков не входят аминокислоты:
 - 1) глутамин 2) γ -аминомасляная кислота 3) β -аланин 4) треонин
9. Гидроксигруппу содержат аминокислоты:
 - 1) аланин 2) серин 3) цистеин 4) метионин 5) треонин
10. Установить соответствие:

1) <i>L</i> -аминокислоты	а) горькие, либо безвкусные
2) <i>D</i> -аминокислоты	б) сладкие

3.4 Доклад

Доклад позволяет оценить готовность обучающихся и их творческий подход к самостоятельной проработке, систематизации и обобщению нового материала по актуальным проблемам дисциплины.

Доклад представляется в устной форме и занимает 3-4 минуты, сопровождается презентацией (8-10 слайдов). В докладе должны быть кратко и лаконично раскрыта сущность вопроса.

Таблица 5

№ п/п	Темы докладов
1	Роль биологически активных веществ в питании и жизни человека
2	Синтез и роль пептидов
3	Использование ферментов и ферментных препаратов в биотехнологии
4	Иммобилизованные ферменты и методы иммобилизации
5	Использование гормональных препаратов в питании человека и животных: за и против
6	Гормоны растений
7	Витамины. Основные витамины пищевых продуктов и их значение
8	Роль жиров, углеводов и белков в питании и жизни человека
9	Биологически активные добавки к продуктам и напиткам
10	Получение алкалоидов и особенности синтеза антибиотиков

3.5 Лабораторная работа

Лабораторная работа позволяет выяснить степень освоения практического хода тех или иных процессов в рамках заданной темы с применением методов, изученных теоретически; оценить способность обучающегося сопоставлять полученные результаты с теоретическими концепциями, интерпретировать полученные результаты, оценивать применимость полученных результатов на практике.

Перечень лабораторных работ

1. Реакции на аминокислоты и белки.
2. Физико-химические свойства белков.
3. Количественное определение белка.
4. Влияние рН и температуры среды на активность амилазы слюны. Влияние активаторов и ингибиторов.
5. Обнаружение каталазы крови.
6. Качественный анализ гормонов белковой природы, производных аминокислот и стероидов.
7. Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот.
8. Качественные реакции на антибиотики.
9. Качественные реакции на жирорастворимые витамины (А, D, Е, К).
10. Витамины группы В. Качественное и количественное определение.
11. Водорастворимые витамины. Качественное и количественное определение (Вс, С, Р).

12. Обнаружение моно-, олиго- и полисахаридов в биологических жидкостях.
13. Гидролиз крахмала и целлюлозы.
14. Исследование растворимости жиров.
15. Качественная реакция на желчные кислоты и их свойства.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия биологически активных веществ».

Ниже приводится пример лабораторной работы.

**Лабораторная работа по теме
«Нуклеиновые кислоты»**

**Химический состав нуклеиновых кислот.
Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот.**

Материал исследования: прессованные дрожжи.

Реактивы и оборудование: этиловый эфир; CH_3COOH , 3%-й раствор; H_2SO_4 , 10%-й раствор и концентрированная; дифениламинный реактив; тимол, 1%-й спиртовой раствор; α -нафтол, 0,2%-й спиртовой раствор; NaOH , 0,1 н и 10%-й растворы; реактив Фелинга; молибденовый реактив; CuSO_4 , 1%-й раствор; водный раствор аммиака; AgNO_3 , 1%-й раствор; центрифуга; водяная баня; термостат; штатив с пробирками.

1) Выделение рибонуклеопротеина из дрожжей и анализ его компонентов

Ход работы: В химическую пробирку помещают 8 г прессованных дрожжей и, проверив, что в лаборатории погашены все горелки и нет включенных электроплиток, добавляют 2-4 мл эфира для разрушения клеточных оболочек. Содержимое пробирки растирают стеклянной палочкой. Эфир разрушает оболочки дрожжевых клеток, после чего нуклеопротеины можно извлечь раствором гидроксида натрия.

В пробирку добавляют 5 мл 0,1 н раствора гидроксида натрия и перемешивают содержимое стеклянной палочкой. Через 20 мин. экстракт, содержащий нуклеопротеины, отделяют фильтрованием через бумажный фильтр в центрифужную пробирку с делениями. Если фильтрование идет медленно, в воронку добавляют несколько мл 0,1 н раствора гидроксида натрия. Отфильтровав 3-4 мл экстракта, добавляют к нему двойной объем 3% уксусной кислоты. При этом нуклеопротеины выпадают в осадок. Осадок отделяют центрифугированием, предварительно уравнив пробирку.

После центрифугирования надосадочную жидкость сливают, а осадок нуклеопротеинов промывают уксусной кислотой. Для этого в пробирку наливают 3% уксусную кислоту до метки 5 мл, осадок размешивают стеклянной палочкой и, уравнив пробирку, отделяют центрифугированием. Надосадочную жидкость сливают. Промывку повторяют еще 2-3 раза.

Гидролиз рибонуклеопротеинов. В широкую пробирку для гидролиза помещают осадок нуклеопротеинов и 4 мл 10% раствора серной кислоты. Пробирку закрывают пробкой, в которую вставлен обратный холодильник, и ставят на песчаную баню или асбестовую сетку газовой горелки.

Через 1 ч после начала кипения жидкости гидролиз прекращают, к остывшему гидролизату для нейтрализации прибавляют по каплям 10% раствор гидроксида натрия. Гидролизат фильтруют через бумажный фильтр. В фильтрате открывают продукты гидролиза нуклеопротеинов.

2) Реакции на компоненты нуклеопротеинов в гидролизате дрожжей

Ход работы: а) *Биуретовая реакция на полипептиды.* К 5 каплям гидролизата дрожжей добавляют 10 капель 10% раствора гидроксида натрия и 1 каплю 1% раствора сульфата меди (II). Жидкость окрашивается в фиолетовый цвет.

б) *Серебряная проба на пуриновые основания.* К 10 каплям гидролизата добавляют 5 капель 1% раствора нитрата серебра. При стоянии через 3-5 мин выпадает небольшой рыхлый осадок серебряных соединений пуриновых оснований (аденина, гуанина), окрашенных в бурый цвет.

в) *Проба Троммера на пентозу (рибозу и дезоксирибозу):* К 5 каплям гидролизата добавляют 10 капель 30% раствора гидроксида натрия и 1-3 капли 7% раствора сульфата меди до появления не исчезающей мути гидроксида меди (II); перемешивают. При нагревании до кипения выпадает желтый осадок гидроксида меди (I) или красный осадок оксида меди (I).

г) *молибденовая проба на фосфорную кислоту.* К 20 каплям молибденового реактива (раствор молибдата аммония в азотной кислоте) добавляют 2-3 капли гидролизата и кипятят несколько минут на открытом огне. В присутствии фосфорной кислоты жидкость окрашивается в лимонно-желтый цвет. При охлаждении выпадает желтый кристаллический осадок комплексного соединения фосфорно-молибденового аммония:



3.6 Ситуационные задачи

Решение обучающимися ситуационных задач позволяет оценить их умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; их информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умение творчески решать поставленные задачи в определенной области профессиональной деятельности; их коммуникативную компетентность и толерантность; умение выслушать различные точки зрения; умение отстаивать собственную точку зрения.

Решение ситуационных задач предусмотрено по темам:

- Аминокислоты
- Пептиды
- Белки
- Ферменты
- Нуклеиновые кислоты
- Витамины
- Углеводы
- Липиды

В рамках решения ситуационной задачи обучающийся дает развернутый устный или письменный (при необходимости) ответ.

Перечень ситуационных задач

1. Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?

2. Фермент пепсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему воздействие пепсина приводит к инактивации многих ферментов?

3. Витамин РР (никотинамид) состоит (по массе) из 58,3 % углерода, 4,86 % водорода, 12,96 % кислорода, 22,84 % азота. Установите молекулярную формулу и молекулярную массу витамина РР.

4. В клетках число различных мРНК достигает нескольких десятков тысяч, а тРНК – только нескольких десятков. Объясните, почему?

5. Белок содержит 0,5% глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если молекулярная масса глицина равна 75,1? Сколько аминокислотных остатков в этом белке, если среднюю молекулярную массу одного аминокислотного остатка принимать за 120?

6. В молекуле ДНК на долю цитидиловых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

7. В чем биологический смысл синтеза проферментов? Ответ поясните конкретными примерами.

8. Кодон ДНК представляет собой специфическую последовательность трех нуклеотидов (три пары нуклеотидов в двухцепочечной ДНК) и соответствует одному аминокислотному остатку в белке. ДНК *E. coli* имеет очень большую молекулярную массу. Средняя молекулярная масса пары нуклеотидов равна 660, причем вклад каждой пары нуклеотидов в общую длину молекулы ДНК составляет 0,34 нм. Используя эти данные, рассчитайте длину молекулы ДНК *E. coli*. Сравните длину молекулы ДНК с размерами клетки. Каким образом ей удается уместиться в клетке?

9. В сывороточном альбумине быка содержится 0,58 % (по весу) триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу сывороточного альбумина быка.

10. В сывороточном альбумине быка содержится 0,58 % (по весу) триптофана, молекулярная масса которого равна 204. По данным гель-фильтрации молекулярная масса сывороточного альбумина быка составляет приблизительно 70000. Сколько остатков триптофана присутствует в молекуле сывороточного альбумина?

11. Содержание лизина в рибонуклеазе составляет 10,5% (по весу). Молекула рибонуклеазы содержит 10 остатков лизина. Рассчитайте молекулярную массу рибонуклеазы.

12. Сладкий вкус зерен в свежесобранных початках кукурузы обусловлен высоким содержанием в них сахара. Кукуруза, которую продают через несколько дней после сбора, имеет более низкую сахаристость, так как около 50 процентов свободного сахара в зернах превращаются в крахмал в течение одного дня хранения. Чтобы сохранить сладкий вкус свежесобранной кукурузы, очищенные початки помещают на несколько минут в кипящую воду (бланшируют), а затем охлаждают в холодной воде. Кукуруза, обработанная таким образом и хранящаяся в замороженном виде, сохраняет свой сладкий вкус. В чем биологическая основа этой обработки?

13. Фермент уреазы повышает скорость гидролиза мочевины при рН 8,0 и при 20°C в 10^{14} раз. Если данное количество уреазы может полностью гидролизовать данное количество мочевины за 5 мин при рН 8,0 и 20°C, то сколько времени потребовалось бы для полного гидролиза мочевины в тех же условиях

без уреазы? Предполагается, что обе реакции проходят в стерильных условиях без доступа бактерий.

14. Стебли тропической травы бамбука при оптимальных условиях могут расти феноменально быстро (примерно 30 см в день). Рассчитайте, сколько сахарных остатков в секунду должно ферментативно присоединиться к растущим целлюлозным цепям при такой скорости роста, если принять, что стебли бамбука почти целиком состоят из целлюлозных волокон, ориентированных по направлению роста. Длина каждого остатка D-глюкозы в молекуле целлюлозы составляет приблизительно 0,45 нм.

15. Некоторые из применяемых в кулинарии жиров, например сливочное масло, быстро портятся при хранении на воздухе при комнатной температуре, тогда как свойства твердых жиров типа маргарина в аналогичных условиях изменяются мало. Почему?

16. Какое минимальное число нуклеотидных пар содержится в гене, кодирующем панкреатическую рибонуклеазу (124 аминокислоты)? Почему число нуклеотидных пар может оказаться гораздо большим, чем в вашем ответе? С чем связана такая неопределенность?

17. ДНК гибридизуется с мРНК, транскрибированными с этой ДНК. Как вы объясните тот факт, что со всеми известными мРНК может гибридизоваться не более 50% всей ДНК *E. coli*?

18. У взрослых негров и выходцев с Востока в результате употребления в пищу молока часто наблюдается вздутие живота, спазмы, боли и понос. Эти симптомы возникают через 1-4 часа после потребления всего лишь одного стакана молока (натурального или порошкового). Каким компонентом молока обусловлены эти симптомы? Каким образом этот компонент вызывает появление указанных симптомов?

19. Объясните, почему биуретовым методом можно определить содержание белков, а не аминокислот в растворе. Как можно определить наличие отдельных аминокислот?

20. Известно, что употребление в пищу сырых яиц может вызвать гиповитаминоз витамина Н. В составе яиц содержится белок авидин, который способен взаимодействовать с витамином Н и препятствовать его всасыванию в желудочно-кишечном тракте. Объясните, почему вареные яйца таким эффектом не обладают?

21. Во время Битвы за Британию английская авиация приняла на себя основной удар, и сумела противостоять превосходящим во много раз силам противника, в основном благодаря мастерству английских летчиков. Однако, многие летчики испытывали трудности при ночных полетах из-за нарушения зрения. После введения в рацион повышенного количества молока, сливочного масла, яиц и моркови эта проблема полностью исчезла. Объясните, почему.

22. Трипептид, выделенный из токсина змей, состоит из трех незаменимых аминокислот серосодержащей, гетероциклической и гидроксилсодержащей. Напишите этот трипептид. Что такое незаменимые аминокислоты? Назовите источники незаменимых аминокислот.

23. Для правильного обращения с белковыми лекарственными препаратами к ним прикладывают инструкцию, в которой указывают условия их хра-

нения и использования. Что должно быть написано в такой инструкции и почему?

24. Известно, что соли ртути, свинца, кадмия, меди тормозят или полностью инактивируют ферменты. Чем это можно объяснить?

25. Почему врач рекомендовал пациенту использовать жаропонижающие средства только тогда, когда температура тела повысится до 38°C?

3.7 Письменный опрос

Письменный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

В виде письменного опроса предусмотрено проведение рубежных контролей.

Банк карточек для каждого рубежного контроля включает 15 вариантов по 3 вопроса.

Далее приводится образец карточки для проведения рубежного контроля:

<p style="text-align: center;">Рубежный контроль № 1 по дисциплине «Химия биологически активных веществ»</p> <p style="text-align: center;">Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Строение и общие свойства аминокислот.2. Активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость реакции.3. Имобилизованные ферменты и методы иммобилизации.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Введение в химию БАВ. Принципы классификации природных соединений.

2. Строение и общие свойства аминокислот.

3. Виды классификаций протеиногенных аминокислот.

4. Строение и свойства ациклических аминокислот.

5. Строение и свойства циклических аминокислот.

6. Химические свойства и биологическая роль аминокислот.

7. Пептидная связь и ее свойства. Строение и биологическая роль пептидов.

8. Структурная организация белков. Искусственный синтез простых белков и пептидов.

9. Классификация белков и их функции в биологических системах.

10. Физико-химические свойства белков.

11. Общая характеристика ферментов.

12. Классификация и номенклатура ферментов.

13. Структура ферментов (активный и аллостерический центры).
14. Механизм действия энзимов. Классификация аллостерических эффекторов.
15. Основные свойства ферментов как биологических катализаторов (субстратная и групповая специфичность).
16. Активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость реакции.
17. Изоферменты и мультиферментные комплексы. Приведите примеры.
18. Иммуобилизованные ферменты и методы иммуобилизации.

19. Гормоны: общая характеристика, свойства и номенклатура.
20. Классификация (анатомическая, химическая, по механизму передачи сигналов и биологическим функциям, по растворимости) гормонов.
21. Механизм действия гормонов и виды мембраносвязанных рецепторов.
22. Гормоны центральных желез: гормоны гипоталамуса и гипофиза.
23. Гормоны периферических эндокринных желез: щитовидной и паращитовидной железы.
24. Гормоны периферических эндокринных желез: поджелудочной железы и мозгового вещества надпочечников.
25. Стероидные гормоны.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Роль незаменимых аминокислот в питании человека.
2. Природные пептиды и их биологическое значение.
3. Изоферменты и мультиферментные комплексы. Приведите примеры.
4. Иммуобилизованные ферменты и методы иммуобилизации.
5. Фитогормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Общая характеристика, номенклатура и классификация гетероциклов.
2. Пятичленные гетероциклы и их производные как БАВ.
3. Шестичленные гетероциклы и их производные как БАВ.
4. Конденсированные гетероциклы и их производные как БАВ.
5. Характеристика, основные свойства и классификация алкалоидов.
6. Алкалоиды группы пирролидина, пиридина и пиперидина.
7. Алкалоиды группы тропана.
8. Алкалоиды группы хинолина и изохинолина.
9. Химический состав нуклеиновых кислот.
10. Схема образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
11. Природные нуклеотиды, структура и функции.
12. Структура и физико-химические свойства ДНК.
13. Структурная организация различных видов РНК.
14. Биологический код и его свойства.
15. Общая схема биосинтеза белка.

16. Характеристика, получение и классификация терпенов и терпеноидов.
17. Характеристика и представители каротиноидов.
18. Основные представления о стероидах.
19. Общая характеристика, классификация и получение антибиотиков.
20. Антибиотики гетероциклического ряда (β -лактамы).
21. Антибиотики алициклического и ароматического ряда. Аминогликозидные препараты.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Алкалоиды: получение и применение.
2. Способ записи генетической информации в молекуле ДНК. Биологический код и его свойства.
3. Биосинтез и характеристика основных классов антибиотиков.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипervитаминозов.
2. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
3. Водорастворимые витамины (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, В_с, С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
4. Витаминоподобные вещества и их биологическая роль.
5. Антивитамины и их особенности.
6. Характеристика, классификация и функции углеводов.
7. Моносахариды: строение и стереоизомерия открытых форм.
8. Моносахариды: строение и стереоизомерия циклических форм.
9. Химические свойства моноз как БАВ.
10. Основные представители олигосахаридов и их свойства.
11. Особенности полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды.
12. Характеристика, классификация и структурные компоненты липидов.
13. Простые жиры. Строение. Представители. Значение.
14. Воски: основные представители и их значение. Церамиды.
15. Стерины: строение холестерина и его производных. Биологическое значение.
16. Сложные липиды. Строение основных фосфатидов и их значение.
17. Классификация липопротеинов и их функции.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Витамины. Основные витамины пищевых продуктов.
2. Гетерополисахариды: основные представители и их характеристика.
3. Сложные липиды: основные представители и их биологическая роль.
4. Классификация липопротеинов и их функции.

3.8 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация позволяет оценить степень сформированности у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом в рамках освоения данной дисциплины.

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология: 4 семестр – экзамен.

Имеются практические (ситуационные) задания, прилагаемые к экзаменационному билету.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Введение в химию БАВ. Принципы классификации природных соединений.
2. Строение и общие свойства аминокислот.
3. Виды классификаций протеиногенных аминокислот
4. Строение и свойства ациклических аминокислот.
5. Строение и свойства циклических аминокислот.
6. Химические свойства и биологическая роль аминокислот.
7. Пептидная связь и ее свойства. Строение пептидов. Биологическая роль пептидов.
8. Структурная организация белков. Искусственный синтез простых белков и пептидов.
9. Классификация белков и их функции в биологических системах.
10. Физико-химические свойства белков.
11. Общая характеристика ферментов.
12. Классификация и номенклатура ферментов.
13. Структура ферментов (активный и аллостерический центры).
14. Механизм действия энзимов. Классификация аллостерических эффекторов.
15. Основные свойства ферментов как биологических катализаторов (субстратная и групповая специфичность).
16. Активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость реакции.
17. Изоферменты и мультиферментные комплексы. Приведите примеры.
18. Имобилизованные ферменты и методы иммобилизации.
19. Гормоны: общая характеристика, свойства и номенклатура.
20. Классификация (анатомическая, химическая, по механизму передачи сигналов и биологическим функциям, по растворимости) гормонов.
21. Механизм действия гормонов и виды мембраносвязанных рецепторов.
22. Гормоны центральных желез: гормоны гипоталамуса и гипофиза.
23. Гормоны периферических эндокринных желез: щитовидной и паращитовидной железы.
24. Гормоны периферических эндокринных желез: поджелудочной железы и мозгового вещества надпочечников.
25. Стероидные гормоны.

26. Общая характеристика, номенклатура и классификация гетероциклических соединений.
27. Пятичленные гетероциклы и их производные как БАВ.
28. Шестичленные гетероциклы и их производные как БАВ.
29. Конденсированные гетероциклы и их производные как БАВ.
30. Характеристика, основные свойства и классификация алкалоидов.
31. Алкалоиды группы пирролидина, пиридина и пиперидина.
32. Алкалоиды группы тропана, хинолина и изохинолина.
33. Химический состав нуклеиновых кислот.
34. Схема образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
35. Природные нуклеотиды, структура и функции.
36. Структура и физико-химические свойства ДНК.
37. Структурная организация различных видов РНК.
38. Биологический код и его свойства.
39. Общая схема биосинтеза белка.
40. Характеристика, получение и классификация терпенов и терпеноидов.
41. Характеристика и представители каротиноидов.
42. Основные представления о стероидах.
43. Общая характеристика, классификация и получение антибиотиков.
44. Антибиотики гетероциклического ряда (β -лактамиды).
45. Антибиотики алициклического и ароматического ряда. Аминогликозидные препараты.
46. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипervитаминозов.
47. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
48. Водорастворимые витамины (B_1 , B_2 , B_3 , B_5 , B_6 , B_{12} , B_c , С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
49. Витаминоподобные вещества и их биологическая роль.
50. Антивитамины и их особенности.
51. Характеристика, классификация и функции углеводов.
52. Моносахариды: строение и стереоизомерия открытых форм.
53. Моносахариды: строение и стереоизомерия циклических форм.
54. Химические свойства моноз как БАВ.
57. Основные представители олигосахаридов и их свойства.
58. Особенности полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды.
59. Общая характеристика, классификация и структурные компоненты липидов.
60. Простые жиры. Строение. Представители. Значение.
61. Воски: основные представители и их значение. Церамиды.
62. Стерины: строение холестерина и его производных. Биологическое значение.
63. Сложные липиды. Строение основных представителей фосфатидов. Значение.
64. Классификация липопротеинов и их функции.

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Кафедра микробиологии, биотехнологии и химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине «Химия биологически активных веществ»

1. Виды классификаций протеиногенных аминокислот
2. Гормоны периферических эндокринных желез: щитовидной и паращитовидной железы.
3. ДНК гибридизуется с мРНК, транскрибированными с этой ДНК. Как вы объясните тот факт, что со всеми известными мРНК может гибридизоваться не более 50% всей ДНК *E. coli*?

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ /Ларионова О.С./

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 обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химия биологически активных веществ» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и фонды контрольных заданий 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
высокий	«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
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«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 (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1 Критерии оценки устного опроса

При устном ответе обучающийся демонстрирует:

знания: материала, практики применения материала;

умения: определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием;

владение навыками: исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.

Таблица 7

Критерии оценки устного ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием;- успешное и системное владение навыками исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента;- все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента;- все вопросы раскрыты, материал изложен логично.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание 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 определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием; - в целом успешное, но не системное владение методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; - все вопросы раскрыты, но имеются серьезные неточности.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием; - не владеет методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; - не все вопросы не раскрыты, имеются серьезные неточности.

4.2.2 Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:
знания: материала, практики применения материала.

Таблица 8

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 86-100% тестовых заданий
хорошо	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 74-85% тестовых заданий
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 60-73% тестовых заданий
неудовлетворительно	обучающийся: правильно выполняет менее 60 % тестовых заданий

4.2.3 Критерии оценки выступления с докладом

При подготовке и выступлении с докладом обучающийся демонстрирует:
знания: материала; практики применения материала;
умения: обобщения, краткого изложения, раскрытия сущности и анализа изученного материала; грамотного изложения материала (в т.ч. орфографическая,

пунктуационная, стилистическая культура);

владение навыками: представления материала в виде презентации.

Таблица 9

Критерии оценки выступления с докладом

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- раскрытие сущности вопроса;- соответствие презентации содержанию выступления;- собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения;- представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;- задает актуальные вопросы по обозначенной теме;- принимает активное участие в обсуждении по обозначенной теме.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- в целом успешное раскрытие сущности вопроса;- в целом соответствие презентации содержанию выступления;- собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения;- отвечает на дополнительные вопросы;- задает вопросы по обозначенной теме;- принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- сущность вопроса раскрыта недостаточно;- имеется презентация;- испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений;- допускает незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы;- не задает вопросы по обозначенной теме;- не принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не раскрыл сущность вопроса;- презентация не соответствует докладу;- испытывает затруднения в формулировке собственных суждений;- не отвечает на дополнительные вопросы;- не задает вопросы по обозначенной теме;- не принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.

4.2.4 Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: определений, понятий и терминов, встречающихся в ходе выполнения лабораторной работы;

умения: работы с реактивами и лабораторным оборудованием;

владение навыками: организации и выполнения лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение теоретическим материалом; - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; - все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; - в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; - соблюдал требования безопасности труда; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение теоретическим материалом; - работа выполнена полностью; - опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения; - было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; - отсутствуют ошибки при описании теории; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - допускает незначительные ошибки при ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение теоретическим материалом на минимально допустимом уровне; - работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; б) 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; в) работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; - испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений; - допускает незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки; - работа выполнена полностью;

	<ul style="list-style-type: none"> - испытывает затруднения в формулировке собственных суждений; - не способен ответить на дополнительные вопросы.
--	--

4.2.5. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию принятия решений в конкретной ситуации;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбирать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

владение навыками: применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

Таблица 11

Критерии оценки решения ситуационной задачи

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильный ответ на вопрос задачи; - подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; - решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; - правильное и свободное владение профессиональной терминологией; - правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильный ответ на вопрос задачи; - ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, а также некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; - в схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; - ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ на вопрос задачи дан правильно; - объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; - схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют, либо содержат принципиальные ошибки; - ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ на вопрос ситуационной задачи не дан / дан неправильно.

4.2.6 Критерии оценки письменного опроса

При письменном опросе обучающийся демонстрирует:

знания: материала, практики применения материала;

умения: определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием;

владение навыками: исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами

наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.

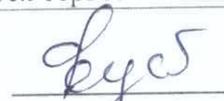
Таблица 12

Критерии оценки письменного ответа

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием; - успешное и системное владение навыками исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; - все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.
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 определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; - все вопросы раскрыты, материал изложен логично.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием; - в целом успешное, но не системное владение методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; - все вопросы раскрыты, но имеются серьезные неточности.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо

	<p>ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none">- не умеет определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием;- не владеет методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента;- не все вопросы не раскрыты, имеются серьезные неточности.
--	---

Разработчики: доцент, Фауст Е.А.



ассистент, Смирнова К.Ю.

