

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 01.06.2026 15:30:18
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Технологический факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Зоотехния

К.С-Х.Н., ДОЦЕНТ

уч. ст., уч. зв.

Жамьянов Б.В.

подпись

«28» апреля 2026 г.

«УТВЕРЖЛЕНО»

Декан
Технологический факультет

К.С-Х.Н., ДОЦЕНТ

уч. ст., уч. зв.

Ачитуев В.А.

подпись

«28» апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплины (модуля)

Б1.О.17 Биохимические основы биотехнологии

Направление 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) Непродуктивное животноводство (Кинология)

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Биохимические основы биотехнологии

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	(Письменный, устный)
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	зачёт / дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов по биологической химии

Тема 1. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Биологическое значение осмоса.

1. Что такое осмос и осмотическое давление?
2. Какие растворы называются изотоническими?
3. Что такое гипо- и гипертонические растворы?
4. Какое давление называется онкотическим?

Тема 2. Ионное произведение воды. pH среды

1. Что называется ионным произведением воды?
2. В каких пределах изменяется концентрация водородных и гидроксильных ионов в разбавленных водных растворах?
3. Что такое pH?
4. Какое влияние pH среды на биологические процессы в организме?
5. Что называется буферным действием?
6. Какие растворы называются буферными?
7. Опишите биологическую роль буферных систем крови.
8. Что называется буферной емкостью?

Тема 3. Аминокислоты. Химический состав белков, строение белковой молекулы. Свойства и функции белков

1. Что такое белки? Каковы их элементный состав, содержание в пищевом растительном сырье?
2. На каких свойствах белков основаны их качественное обнаружение и количественное определение? Назовите цветные реакции на белки.
3. Как можно определить аминокислотный состав белков?
4. Какие аминокислоты называются протеиногенными? Их общее число, строение и свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. 13
5. Принципы классификации аминокислот. Гидрофильные (полярные) и гидрофобные (неполярные) аминокислоты, их характеристика и место расположения в молекуле белка радикалов этих аминокислот.
6. Классификация аминокислот по строению радикалов, по наличию аминных и карбоксильных групп.
7. Что такое пептиды и полипептиды? Строение белков. Ковалентные связи в молекуле белка. Функциональные группы в белках. Полноценные и неполноценные белки.
8. Какие нековалентные связи имеются в молекуле белка? Характеристика и схема образования этих связей.
9. Объясните первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры белковой молекулы. Какие связи поддерживают каждую из этих структур? Нативная конформация белков.
10. Что такое денатурация белков? Какие факторы её вызывают? Роль денатурации в пищевой и ферментной промышленности.
11. Относительная молекулярная масса белков. Растворимость и осаждаемость белков. Какие факторы обуславливают устойчивость раствора белка?
12. Каким образом производят выделение, разделение и очистку белков? Что такое диализ и высаливание?
13. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков. Кислые и основные белки. Электрофорез и его практическое применение.
14. Принципы классификации белков. Характеристика простых белков растительных организмов, их технологическое значение. Содержание этих белков в зёрнах злаковых и бобовых культур.
15. Сложные белки растительных организмов, их химический состав и биологическая роль.

Тема 4. Углеводы

1. Классификация углеводов. Углеводы картофеля, зерна, муки, крупы.
2. Какие моносахариды – гексозы и их производные встречаются в растениях и каковы их свойства? Что такое пентозы?
3. Какие дисахариды встречаются в растениях и каковы их свойства? Инвертный сахар. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.
4. Строение, свойства, биологическое и пищевое значение крахмала.
5. Строение и использование в пищевой промышленности пектиновых веществ.
6. Ферментативные превращения моносахаридов в растениях. Что такое нуклеотидные производные сахаров?
7. Какие ферменты катализируют гидролиз сахарозы, мальтозы, лактозы? Источники этих ферментов.
8. Основные пути ферментативного распада крахмала. Роль амилаз в пищевой промышленности.
9. Биосинтез сахарозы и крахмала в растениях.

Тема 5. Липиды. Классификация липидов. Свойства и функции липидов

1. Определение и биологическая роль липидов.
2. Строение, свойства, содержание в растениях нейтральных жиров (ацилглицеринов) и восков. Прогоркание жиров. Липоксигеназа.
3. Строение, свойства и роль в пищевой промышленности фосфатидов (лецитинов и кефалинов).
4. Строение и биологическая роль каротиноидов и растительных стероидов.
5. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов.

Тема 6. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК

1. Дайте определение нуклеиновым кислотам. Какие Вам известны виды нуклеиновых кислот, в чём их сходство и отличие?
2. Какие Вы знаете пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот? Напишите их формулы.
3. Назовите нуклеозиды и нуклеотиды, входящие в состав РНК и ДНК. Напишите их формулы.
4. Напишите формулы АДФ, АТФ, УДФ, УТФ, ЦТФ, ГТФ.

5. РНК, её состав, строение, типы, биологическая роль.
6. ДНК, её состав, строение, биологическая роль. Принцип комплементарности, правило Чаргаффа.
7. Охарактеризуйте свободные мононуклеотиды клетки, играющие важную энергетическую роль в клетках. Строение АТФ, НАД⁺, НАДФ, ФМН, ФАД, коэнзима А, их биологическая роль.

Тема 7. Биологически активные вещества. Ферменты. Свойства ферментов и их значение.

1. Что такое ферменты? Какова их роль в живом организме и промышленности? Имобилизованные ферменты.
2. Методы выделения и очистки ферментов. Единицы активности ферментов.
3. Каковы химическая природа и строение ферментов? Коферменты и простетические группы, их строение.
4. Что такое активный центр ферментов? Каков принцип его организации у одно- и двухкомпонентных ферментов?
5. В чём заключается специфичность ферментов? Назовите виды специфичности и приведите примеры.
6. Как зависит активность ферментов от рН и температуры? Назовите оптимальные значения рН и температуры для отдельных ферментов.
7. Как зависит скорость ферментативной реакции от количества субстрата и фермента? Константа Михаэлиса.
8. Каков механизм действия ферментов? Обратимость действия.
9. Что такое активаторы и ингибиторы ферментов? Каков механизм их действия?
10. Номенклатура и классификация ферментов. Назовите классы ферментов и типы катализируемых ими реакций.
11. К какому классу относятся и как называются ферменты, катализирующие гидролиз белков, жиров, углеводов?
12. Назовите различия между лиазами, лигазами, изомеразами, трансферазами.

Тема 8. Витамины. Классификация витаминов

1. Какие соединения называют витаминами? Принципы их классификации и номенклатура.
2. Строение и биологическое значение витаминов А и Д. Провитамины этих витаминов.
3. Строение и каталитические функции витаминов В₁ и В₂.
4. Почему витамин С обладает кислотными свойствами? Как сохранить витамин С в пищевых продуктах?
5. Строение и каталитические функции витамина РР.
6. Какими индивидуальными веществами представлен витамин В₆? В составе каких ферментов он выполняет свою биологическую роль.
7. Какой витамин входит в состав кофермента А?
8. Химическая природа витамина Е. Для каких целей витамин Е используется в пищевой промышленности?

Тема 9. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов

1. Назовите гормоны производные аминокислот.
2. Укажите гормоны стероидной природы.
3. Охарактеризуйте гормоны белки инсулин и глюкагон поджелудочной железы.
4. Перечислите пептидные гормоны.
5. Что представляют из себя простагландины, относятся ли они к гормонам?

Тема 10. Обмен веществ. Обмен углеводов. Гликолиз. Биологическое окисление. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование

1. Что такое брожение и дыхание?
2. Каков химизм спиртового и молочнокислого брожения;
3. Что такое дыхательный коэффициент? От каких факторов зависит интенсивность дыхания? Влияние интенсивности дыхания на сохранность пищевого растительного сырья.
4. Каков механизм окислительного и неокислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты? Какие продукты образуются в результате этих видов декарбоксилирования пировиноградной кислоты?
5. Цикл Кребса и его биологическое значение.
6. Что представляет собой цепь переноса водорода и электронов на кислород? Что такое окислительное фосфорилирование?
7. В чём заключается взаимосвязь процессов брожения и дыхания? Каково значение ПВК в химизме брожения и дыхания?
8. Энергетическое значение анаэробного и аэробного распада глюкозы.

Тема 11. Окисление жиров. β -окисление жирных кислот

1. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов.
2. Биосинтез глицерина и жирных кислот растениями.
3. Окисление глицерина и жирных кислот в растительных организмах.
4. Что происходит с глицерином и жирными кислотами, образующимися при гидролизе жира в процессе прорастания семян масличных культур?
5. Биосинтез нейтральных жиров (ацилглицеринов) и фосфолипидов в растениях.

Тема 12. Обмен белков. Дезаминирование, декарбоксилирование

1. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Рибосомы.
2. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных.
3. Биосинтез белка; указать основные этапы. 15
4. Строение и биологическая роль ДНК и РНК.
5. Превращение аминокислот.
6. Гликонеогенез.
7. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов.
8. Ключевые реакции и их роль в обмене веществ.

Тема 13. Взаимосвязь обменных процессов

1. Расскажите о связи обмена белков, углеводов и жиров. Напишите формулы соединений, образующихся во всех обменах.

Комплект тестовых заданий

Вариант 1

1. Ферменты – это:

- а) катализаторы углеводной природы;
- б) катализаторы белковой природы;
- в) катализаторы неорганической природы;
- г) катализаторы липидной природы.

2. Как называется небелковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ?

- а) Кофермент; б) апофермент.

3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции переноса функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
- в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.

4. Как называется центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата?

- а) Каталитический; б) аллостерический;
- в) субстратный; г) активный.

5. Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу:

- а) трансфераз; б) лигаз;
- в) лиаз; г) гидролаз;

д) изомераз.

6. К какому классу относится фермент алкогольдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.1?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
- в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.

7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

название класса: номер класса:

- а) лигазы; 1) 4;
- б) лиазы; 2) 5;
- в) изомеразы; 3) 6.

8. Какой фермент обладает абсолютной специфичностью:

- а) Химотрипсин
- б) Пепсин
- в) Уреаза
- г) Липаза
- д) L-оксидаза

9. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:

- а) Гидрофобный центр
- б) Каталитический центр
- в) Активный центр
- г) Адсорбционный центр
- д) Аллостерический центр

10. При каком рН большинство ферментов проявляют максимальную активность:

- а) Кислом рН=1.5-2.0
- б) Щелочном, рН=8.0-9.0
- в) Близком к нейтральному
- г) Только при рН=7[±]0

11. Какие изоферменты лактатдегидрогеназы локализованы преимущественно в печени:

- а) ЛДГ1
- б) ЛДГ2
- в) ЛДГ3
- г) ЛДГ4
- д) ЛДГ5

12. Как ферменты влияют на энергию активации:

- а) Увеличивают
- б) Уменьшают
- в) Не изменяют

13. К какому классу относятся ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос группы:

- а) Оксидоредуктазы
- б) Лиазы
- в) Изомеразы
- г) Трансферазы

14. Какое значение рН является оптимальным для пепсина:

- а) 1-2
- б) 3-5
- в) 5-7
- г) Близкое к нейтральному

15. Средство фермента к субстрату характеризует:

- а) Константа седиментации

- б) Константа Михаэлиса
- в) Константа равновесия

Вариант 2

1. Холоферментом называют:

- а) надмолекулярный комплекс;
- б) простой фермент;
- в) сложный фермент;
- г) фермент – субстратный комплекс.

2. Как называется белковая часть сложного фермента?

- а) Кофермент; б) апофермент.

3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные процессы?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
- в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.

4. Как называется центр фермента, отвечающий за катализ?

- а) Каталитический; б) аллостерический;
- в) субстратный; г) активный.

5. Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу:

- а) трансфераз; б) лигаз;
- в) лиаз; г) гидролаз;

д) изомераз.

6. К какому классу относится фермент амилаза с индексом КФ 3.2.1.1?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
- в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.

7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов: название класса: номер класса:

- а) трансферазы; 1) 1;
- б) гидролазы; 2) 2;
- в) оксидоредуктазы; 3) 3.

8. Ферментом мембранного происхождения в сыворотке крови является:

- а) Липаза
- б) гамма-глутаминилтрансфераза
- в) Орнитинкарбамоилтрансфераза
- г) Гексокиназа

9. Для заместительной терапии используются ферменты:

- а) Лактатдегидрогеназа
- б) Катехол-О-метилтрансфераза
- в) Пепсин
- г) Фосфолипаза С

10. К аминокислотам с гидрофобными радикалами относятся:

- а) лейцин
- б) валин
- в) аспарагиновая кислота
- г) лизин
- д) аргинин

11. Радикалы аминокислот взаимодействуют при образовании:

- а) первичной структуры
- б) вторичной структуры
- в) третичной структуры

12. Какие реакции будут положительны с пептидом цис-фен-глу-три:

- а) биуретовая
- б) ксантопротеиновая
- в) Фоля

13. В образовании водородных связей могут участвовать радикалы аминокислот:

- а) асн
- б) глн
- в) сер
- г) ала
- д) лей

14. Порядок чередования аминокислот в белках обуславливает:

- а) первичная структура
- б) вторичная структура
- в) третичная структура
- г) четвертичная структура

15. Наименование структуры, стабилизируемой водородными связями между пептидными группировками:

- а) первичная
- б) вторичная
- в) третичная
- г) четвертичная

Вариант 3

1. Апоферментом называют:

- а) небелковую часть сложного фермента;
- б) белковую часть сложного фермента;
- в) сложный фермент;
- г) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

2. К какому классу относятся ферменты, катализирующие процессы изменения геометрической или пространственной конфигурации молекул?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
- в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.

3. Как называется центр фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента?

- а) Каталитический; б) аллостерический;
- в) субстратный; г) активный.

4. Ферменты, катализирующие процессы декарбоксилирования органических веществ, относятся к классу:

- а) трансфераз; б) лигаз;
- в) лиаз; г) гидролаз;
- д) изомераз.

5. К какому классу относится фермент лактатдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.27?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
- в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.

6. Клеточные ферменты, локализованные в цитоплазме, проявляют максимальную активность при рН, близком:

- а) 7; б) 2-3; в) 4-5; г) 9-10.

7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов: название класса: номер класса:

- а) трансферазы; 1) 1;
- б) оксидоредуктазы; 2) 2;
- в) изомеразы; 3) 5.

8. Для ферментов обладающих абсолютной специфичностью характерно:

- а) превращение одного единственного субстрата
- б) превращение группы субстратов с одинаковым типом связей
- в) превращение стереоизомеров одного типа

9. Для точного количественного определения величины максимальной скорости реакции предпочтителен график, построенный по уравнению:

- а) Михаэлиса-Ментен
- б) Холдейна-Бриггса
- в) Лайнуивера-Бэрка

10. Для точного количественного определения величины константы Михаэлиса предпочтителен график построенный по уравнению:

- а) Михаэлиса-Ментен
- б) Холдейна-Бриггса
- в) Лайнуивера-Бэрка

11. Линейная зависимость скорости реакции от концентрации фермента достигается при:

- а) недостатке субстрата
- б) равном количестве субстрата и фермента
- в) избытке субстрата

12. Какие цветные реакции можно использовать для обнаружения белков:

- а) биуретовую
- б) ксантопротеиновую
- в) Миллона
- г) Либермана-Бурхарда

13. Превращения пирувата в лактат отличаются по скорости в мышце сердца и печени, поскольку лактатдегидрогеназа в этих органах:

- а) представлена разными изоформами
- б) имеет разные кофакторы
- в) расположена в разных компартментах

14. Реакция асп+тРНК+АТФ → Р-асп-тРНК + АМФ + ФФ катализируется ферментами класса:

- а) оксидоредуктаз
- б) трансфераз
- в) гидролаз
- г) лиаз
- д) изомераз
- е) лигаз

15. Реакция алкоголь+НАД → ацетальдегид + НАДН+Н+ катализируется ферментом класса:

- а) оксидоредуктазы
- б) трансферазы
- в) гидролазы
- г) лиазы
- д) изомеразы

е) лигазы

Ситуационные задачи по дисциплине (модулю)

1. При изучении состава тетрапептида получено: 1) N конец образован цистеином и в составе пептида имеются триптофан, пролин, серин; 2) после гидролиза тетрапептида хомотрипсинов остается трипептид, содержащий триптофан, цистеин, пролин.

Вопрос: Определите последовательность аминокислот в тетрапептиде.

2. Многие заболевания в своем развитии приводят к накоплению в плазме крови таких кислот, как молочная, ацетоуксусная и β -гидрооксимасляная. Накопление может быть настолько интенсивным, что говорят о возникновении ацидоза, то есть закисление крови ниже нормы (рН 7,3667,44).

Вопрос: Объясните, в чем состоит опасность ацидоза для организма.

3. Белки, входящие в рацион молодых белых крыс, содержат только перечисленные аминокислоты Тир, Гис, Лиз, Три, Фен, Ала, Сер, Гли, Вал, Лей.

Вопрос: Могут ли возникнуть нарушения в их развитии, почему?

4. При изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляют очищенный желудочный сок телят.

Вопрос: Назовите цель такого процесса.

5. Жвачные животные (например, коровы, лошади, овцы и козы) используют микроорганизмы для предварительного переваривания целлюлозы травянистых растений и листьев деревьев. В отличие от других животных в питании жвачных должен присутствовать в больших количествах кобальт. В тех местах, где содержание кобальта в почве невелико (например, в Австралии), это представляет серьезную проблему для скотоводства.

Вопрос: Объясните, почему в питании жвачных животных должен присутствовать кобальт.

6. На рубеже XIX – XX веков в Австралии стали гибнуть тысячи овец от так называемой кустарниковой болезни.

Поскольку болезнь была похожа на малокровие, то животным стали давать препараты железа. Однако лечение помогало только в случае наличия в препаратах примеси кобальта.

Вопрос 1: Укажите причину анемии у животных.

Вопрос 2: Почему препараты железа с примесью кобальта оказывали положительное действие?

7. Что такое осмос и Осмотическое давление? Вычислите осмотическое давление раствора глюкозы при 37°C, если в 100 г воды растворено 0,18 г глюкозы

8. Какие растворы называются изотоническими? Являются ли изотоническими (при $t = 20^\circ\text{C}$) растворы, содержащие в 100 г воды:

а) 1,8 г глюкозы, б) 0,92 г глицерина?

9. Что такое гипо и гипертонические растворы? Какой из указанных растворов является гипотоническим по отношению к другому, если в 100 г воды содержится: а) 1,8 г глюкозы, б) 1,71 г сахарозы при одинаковой температуре?

10. Какое давление называется онкотическим? 1 г белка растворен в 100 г воды при 25°C.

Чему равно осмотическое давление раствора, если молекулярная масса белка составляет 10000?

11. Что называется ионным произведением воды? В каких пределах изменяется концентрация водородных и гидроксильных ионов в разбавленных водных растворах? Вычислите концентрацию гидроксильных ионов, если рН = 5.

12. Что такое рН? Влияние рН среды на биологические процессы в организме. Вычислите рН раствора, если концентрация гидроксильных ионов равна 10^5 .

13. Что называется буферным действием? Вычислите рН буферного раствора, состоящего из 3 мл уксусной кислоты и 12 мл ацетата натрия одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации уксусной кислоты равна $1,85 \cdot 10^5$.

14. Какие растворы называются буферными? Вычислите рН буферного раствора, состоящего из 4 мл угольной кислоты и 16 мл гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации угольной кислоты равна $3,7 \cdot 10^7$.

15. Опишите биологическую роль буферных систем крови. Вычислите рН буферного раствора, состоящего из 10 мл дигидрофосфата натрия и 5 мл гидрофосфата натрия. Константа электролитической диссоциации иона H_2PO_4 равна $1,54 \cdot 10^7$.

16. Что называется буферной емкостью? В чем выражают буферную емкость? Вычислите рН буферного раствора, состоящего из 8 мл молочной кислоты и 4 мл молочнокислого натрия. Константа электролитической диссоциации молочной кислоты равна $1,8 \cdot 10^5$.

17. Что называется изоэлектрическим состоянием белка? Как заряжены частицы белка при рН = 4,0 и рН = 8,5, если изоэлектрическая точка этого белка равна 5,5?

18. Объясните механизм образования электрического заряда на поверхности белковой молекулы. Как заряжены частицы белка при рН = 4,0 и рН = 9,0, если изоэлектрическая точка этого белка равна 8,5?

19. Что называется изоэлектрической точкой белка (ИЭТ)? ИЭТ альбумина равна 4,8. Белок помещен в буферный раствор с рН = 5,5. Как будут заряжены частицы альбумина?

20. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии? Желатин помещен в буферный раствор с рН = 3. Определите знак заряда частиц желатина, если изоэлектрическая точка его 4,7.

21. В состав белков пищи, которую скармливали животным входили пептиды следующего состава:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Ала—Сер—Гли—Тир—Гис—Фен—Лиз—Три—Вал—Лей.

А. Назовите ферменты (и номер соответствующей связи), которые расщепляют эти пептиды:

1) в желудке;

2) в просвете тонкого кишечника;

3) в слизистой тонкого кишечника (в кишечной кайме).

Б. Назовите продукты, которые образуются в результате совместного действия ферментов, и укажите их дальнейшую судьбу

Темы заданий для работы в малых группах

1. Методы исследования в биохимии. Техника безопасности. Основы физической и коллоидной химии
2. Осмос. Осмотическое давление
3. Определение осмотического давления расчетным способом
4. Водородный показатель и его биологическое значение. Определение pH.
5. Буферные растворы
6. Аминокислоты-структурные элементы белков
7. Цветные реакции на белки и аминокислоты
8. Физико-химические свойства белков
9. Номенклатура и классификация белков
10. Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Свойства и функции углеводов
11. Свойства и функции углеводов. Качественные реакции на углеводы. Гидролиз крахмала
12. Липиды Классификация липидов. Свойства и функции липидов.
13. Свойства жиров. Определение кислотного числа жира
14. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК
15. Определение нуклеиновых кислот
16. Ферменты. Свойства ферментов и их значение
17. Факторы, влияющие на действие ферментов
18. Витамины. Гормоны
19. Количественное определение витамина С
20. Качественные реакции на гормоны
21. Обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование
22. Обмен углеводов
23. Обмен липидов
24. Гидролиз глицеридов липазой
25. Обмен простых и сложных белков
26. Взаимосвязь между обменами белков, жиров и углеводов.
27. Водно-солевой обмен

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов по разделу «Основы биотехнологии»

1. Что такое биотехнология ?
2. Что такое генетическая инженерия ?
3. Раскройте классификацию биообъектов?
4. Какие основные группы получаемых биологически активных веществ.
5. Какие основные источники сырья ?
6. Чем определяется компонентный состав сред ?
7. Природные источники сырья?
8. Наиболее важным критерием, определяющим выбор сырья для биотехнологических процессов, являются...?
9. Что включает периодическое культивирование?
10. На какие фазы делится периодическое культивирование?
11. Основные требования к биореакторам.
12. Основные требования к материалам ферментеров.
13. Непрерывное культивирование подразделяют?
14. Три главных типа биореакторов?
15. Аппараты с механическим перемешиванием.
16. Аппараты с пневматическим перемешиванием.
17. Преимущества микроорганизмов как продуцентов белка состоит?
18. Основы роста и культивирования микроорганизмов.
19. Поверхностный и глубинный способы культивирования продуцентов. Периодическая культура, фазы роста и размножения.
20. Периодический и непрерывный методы культивирования микроорганизмов.
21. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Седиментация биомассы
22. Цель подготовительной стадии?
23. Что представляет собой основная стадия- стадия ферментации?
24. Что такое отделение жидкости и биомассы?
25. Особенности стадии получения готовой формы продукта?
26. По какому принципу различается стадия выделения целевого продукта?
27. Что такое сепарация ?
28. Что такое флотация?
29. Что такое фильтрация?
30. Что такое центрифугирование ?
31. Основные процессы отделение и очистка продуктов?
32. Дезинтеграция клеток микроорганизмов.
33. Методы выделения продуктов.
34. Как балансируются корма для сельскохозяйственных животных по количеству белков и незаменимых аминокислот?
35. Каковы основные пути улучшения биологической питательной ценности кормовых белков?
36. Какие разработаны биотехнологии получения кормовых белковых препаратов из дрожжей?

37. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий?
38. Как получают кормовые белки из водорослей и микроскопических грибов?
39. Какие известны технологии получения высокобелковых кормов из вегетативной массы растений?
40. Каковы питательные свойства кормовых белковых концентратов из дрожжей, бактерий, водорослей, микроскопических грибов, вегетативной массы растений и особенности их применения в кормопроизводстве?
41. В чем преимущество микробиологического получения кормовых препаратов незаменимых аминокислот и витаминов по сравнению с их химическим синтезом?
42. Какие технологии применяются для промышленного получения кормовых препаратов лизина и триптофана?
43. Какие биотехнологические принципы положены в основу получения биопрепаратов, обогащенных витаминами B2 и B12?
44. Каковы основные пути улучшения кормов по содержанию полноценных липидов?
45. В чем особенности биотехнологий получения кормовых липидных препаратов?
46. Биотехнологические методы очистки загрязненных территорий.
47. Аэротенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы.
48. Экологическая биотехнология. Рекультивация загрязненных земель.
49. Какие задачи стоят перед биотехнологией в деле охраны окружающей среды?
50. Какие функции выполняют очистные станции?
51. Перечислите типовые операции очистки сточных вод.
52. Какие факторы определяют конкретную схему водоочистной станции?
53. В чем заключаются основные отличия операций первичной и вторичной обработки сточных вод?
54. Что такое активный ил?
55. Какие почвенные методы применяются для очистки сточных вод?
56. В чем заключаются преимущества метода с участием активного ила по сравнению с почвенными методами?
57. Какова последовательность стадий очистки при аэробном методе?
58. Охарактеризуйте метод очистки сточных вод с помощью биофильтров.
59. Каким образом создают биообъекты методами генетической инженерии?
60. Каковы основные принципы технологии рекомбинантной ДНК?
61. Что такое плазмиды и как их применяют в биотехнологии?
62. Понятие вектора в генетической инженерии?
63. Ферменты, используемые в генетической инженерии?
64. Каким образом происходит перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку.
65. Какие методы идентификации и изоляции клонов с рекомбинантной ДНК вы знаете ?
66. Трансгенез, его основные этапы и особенности при получении различных видов трансгенных животных.
67. Каковы методы выявления интеграции чужеродного гена в молекулу ДНК?
68. Какие преимущества имеют трансгенные животные по сравнению с рекомбинантными микроорганизмами и клеточными линиями млекопитающих в получении ценных фармакологических веществ?
69. Чем обоснована возможность использования молочной железы у трансгенных животных для производства чужеродных протеинов?
70. Расскажите о методах получения партеногенетических животных.
71. Типы культур клеток и тканей растений. Основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений.
72. Биология культивируемых клеток и тканей. Особенности роста и морфогенеза культивируемых клеток *in vitro*.
73. Основные биотехнологии на основе культивированных клеток и тканей растений.
74. Использование культивированных клеток и тканей для ускорения интродукционного процесса новых видов и сортов сельскохозяйственных растений, трудно размножаемых традиционными методами.
75. Назовите основные этапы технологии трансплантации эмбрионов.
76. В каких целях применяется трансплантация эмбрионов?
77. Какие требования предъявляются к донорам и реципиентам?
78. Какие существуют методы оценки качества эмбрионов?
79. Назовите способы хранения эмбрионов.
80. Как влияет иммунная система на эффективность трансплантации?
81. Противоиммунные механизмы воспроизводства.
82. Назовите основные этапы оплодотворения вне организма, какие процессы при этом происходят с яйцеклеткой и спермием?
83. Назовите методы клонирования животных.
84. Что такое химеры?
85. Расскажите о методах получения химер.
86. Перечислите виды маркеров химер.

Комплект тестовых заданий

1. Микроорганизмы, которые не имеют четко обособленного ядра:
 - а) прокариоты;
 - б) эукариоты;
 - в) все перечисленные варианты.
2. К каким микроорганизмам относятся водоросли?
 - а) прокариоты;
 - б) эукариоты;

- в) гетеротрофы.
3. Культура микроорганизма, которая выделена из одной клетки, называется:
- а) клон;
 - б) штамм;
 - в) геном.
4. Прокариотическое строение имеют:
- а) мицелиальные грибы;
 - б) клетки животных и растительных организмов;
 - в) бактерии.
5. Самыми мелкими из известных живых организмов являются:
- а) дрожжи;
 - б) бактерии группы микоплазмид;
 - в) мицелиальные грибы.
6. Какие общие принципы структуры свойственны живым организмам:
- а) единство элементарного состава, типов химических соединений;
 - б) единство субклеточной организации, клеточного строения в живых организмах;
 - в) все вышеперечисленные свойства.
7. Наименьшая структура, которой присущи все функции, общие для живых организмов и протекающие в них однотипно:
- а) клетка;
 - б) орган;
 - в) организм.
8. Осмос это -
- а) неспецифическое проникновение веществ, в клетку под действием разности концентрации или электрических потенциалов по обе стороны мембраны;
 - б) переход молекул растворителя из области с более высоким давлением в область более низким через избирательно проницаемую мембрану;
 - в) движение частиц среды, приводящее к переносу вещества и выравниванию концентраций.
9. Процесс перемещения воды из клетки в среду и, наоборот, за счет разности гидростатических давлений:
- а) ультрафильтрация;
 - б) электроосмос;
 - в) диффузия.
10. Для ионов направление диффузии определяет:
- а) электрический заряд;
 - б) концентрация;
 - в) все вышеперечисленное.
11. Поглощение твердых частиц называют?
- а) пиноцитоз;
 - б) эндоцитоз;
 - в) фагоцитоз.
12. Симбиоз- это
- а) тесное совместное существование разных видов микроорганизмов;
 - б) невозможность совместного существования разных видов микроорганизмов;
 - в) тесное существование одного вида микроорганизмов.
13. К факультативным анаэробам относятся:
- а) грибы;
 - б) водоросли;
 - в) дрожжи.
14. Каков элементарный состав микробной клетки:
- а) углерод, азот, фосфор, магний;
 - б) азот, магний, сера, углерод;
 - в) углерод, азот, фосфор, сера.
15. Галлофилы – это:
- а) микроорганизмы, которые могут жить при высокой концентрации NaCl;
 - б) микроорганизмы, которые могут жить при низкой концентрации NaCl;
 - в) все вышеперечисленные варианты не верны.
16. Факторы, регулирующие микробный синтез:
- а) влажность, осмотическое давление, температура, аэрация;
 - б) влажность, температура;
 - в) температура, аэрация.
17. При каком методе культивирования продуцентов выращивание микроорганизмов осуществляется в специальных ёмкостях:
- а) поверхностный;
 - б) глубинный;
 - в) периодический.
18. В каком соотношении при выращивании микроорганизмов поверхностным способом должны присутствовать углерод и азот:

- а) 1:1;
б) 1:7;
в) 7:1.
19. На твердых питательных средах успешно выращивают аэрофильные микроорганизмы при использовании:
а) принудительной аэрации и добавок разрыхлителей;
б) добавок разрыхлителей с естественной аэрацией;
в) принудительной аэрации.
20. Высокий выход целевых продуктов, богатый комплекс сопутствующих полезных ферментов характерен для метода:
а) поверхностного;
б) глубинного;
в) периодического.
21. Какой метод культивирования микроорганизмов на сегодняшний день является более перспективным:
а) поверхностный;
б) глубинный;
в) периодический.
22. При каком способе культивирования микроорганизмов на протяжении всего времени выращивания питательные вещества не добавляют?
а) непрерывном;
б) периодическом;
в) во всех перечисленных способах.
23. Какой вид микроорганизмов способен сбраживать лактозу при производстве спирта:
а) дрожжи;
б) фенолы;
в) каратиноиды__
24. При непрерывном способе выращивания микроорганизмов создается возможность поддержания культуры в фазе:
а) переходная;
б) экспоненциальная;
в) стационарная.
25. С помощью какого метода осуществляется поддержание состояния динамического равновесия в реакторе?
а) хемостатный;
б) турбидостатный;
в) все вышеперечисленные методы.
26. По турбидостатному принципу концентрация биомассы поддерживается:
а) скоростью потока среды;
б) концентрацией подаваемого субстрата;
в) всеми вышеперечисленными вариантами.
27. При каком методе выращивания микроорганизмов контролируется концентрация суспензии входящей жидкости?
а) турбидостатный;
б) хемостатный;
в) все вышеперечисленные методы.
28. Метод, который дает возможность изменить скорость роста биомассы при увеличении или уменьшении лимитирующего фактора среды:
а) турбидостатный;
б) поверхностный;
в) хемостатный.
29. Сколько фаз развития проходит классическая периодическая культура, представляющая собой замкнутую систему?
а) 3;
б) 5;
в) 6.
30. В биотехнологии при развитии культуры, какие две фазы развития являются потерей времени?
а) 1 и 2;
б) 3 и 4;
в) 5 и 6.
31. Непрерывный процесс обеспечивает:
а) однородность, стандартность конечного продукта;
б) равномерную скорость процесса, максимальный выход продукта;
в) все вышеперечисленные варианты.
32. Время между двумя последовательными делениями называется:
а) временем вегетации;
б) временем генерации;
в) нет правильного варианта.
33. В какой фазе роста микроорганизмов интенсивность образования клеточной массы достигает предела?
а) переходная;
б) экспоненциальная;
в) затухающего роста.
34. Как называется система, при которой после последнего ферментатора часть клеток возвращается в первый ферментатор?

- а) однолотовная;
 - б) многолотовная;
 - в) рециркуляционная.
35. Недостаток какого метода описывается: потребность в большом количестве кювет, занимает большие площади, трудоемкий процесс?
- а) поверхностный;
 - б) непрерывный;
 - в) одноступенчатый.
36. Главным компонентом при выращивании дрожжей является:
- а) этанол;
 - б) метанол;
 - в) глюкоза.
37. В биотехнологии «производительная сила» - это
- а) штамм-продуцент;
 - б) чистая культура;
 - в) технически чистая культура.
38. Постепенное разбавление культуры стерильным раствором до получения одной клетки из которой получают в последствии ее потомство (метод)?
- а) метод Пастера;
 - б) метод Коха;
 - в) метод истощающего посева.
39. Метод - разведение культуры микроорганизма в 4 - 5 пересевах расплавленной твердой питательной средой?
- а) метод Пастера;
 - б) метод Коха;
 - в) метод истощающего посева.
40. Главными показателями качества чистой культуры является:
- а) биологическая чистота;
 - б) морфологическое состояние и физиологические свойства;
 - в) все вышеперечисленные варианты.
41. С целью создания условий для синтеза целевого продукта проводят следующую стадию производственного цикла:
- а) составление и стерилизация питательной среды, регулирование и контроль выращиваемого продуцента;
 - б) основная ферментация, регулирование и контроль выращиваемого продуцента;
 - в) все вышеперечисленные варианты.
42. В каком документе отражают оптимальные режимы и условия ферментации штамм - продуцента?
- а) технологический регламент;
 - б) ТУ;
 - в) ГОСТ.
43. Питательную среду готовят:
- а) непрерывным методом;
 - б) периодическим методом;
 - в) всеми перечисленными методами.
44. В процессе стерилизации нежелателен процесс:
- а) меланоидинообразование;
 - б) карамелизация;
 - в) все вышеперечисленные процессы.
45. После засева питательной среды инакулятом проводится следующий процесс:
- а) стерилизация;
 - б) основная ферментация;
 - в) разделение культуральной жидкости и биомассы.
46. Какую стадию производственного цикла проводят после стандартизации биопрепарата?
- а) упаковывание и хранение;
 - б) реализация;
 - в) все перечисленные стадии.
47. Посевную культуру выращивают в:
- а) колбе;
 - б) инакуляте;
 - в) пробирке.
48. Вопрос 7. Ферменты, катализирующие синтез сложных органических соединений из простых:
- а) лигазы;
 - б) лиазы;
 - в) трансферазы.
49. Вопрос 8. К классу ферментов гидролаз относятся:
- а) амилазы, протеазы;
 - б) эстеразы;
 - в) все перечисленные.
50. К основным особенностям ферментативного катализа относятся:
- а) активность и чувствительность;
 - б) обратимость;

в) все перечисленное.

51. Фермент бромелаин растительного происхождения получают из:

- а) плодов папайи в молочной стадии зрелости;
- б) листьев, стеблей и оболочек плодов ананаса;
- в) листьев и молодых побегов инжирного дерева.

52. Особенностью получения, какого ферментного препарата является - сырье собирают в ручную ранним утром на восходе солнца в деревянную тару?

- а) папаин;
- б) бромелаин;
- в) фицин.

53. Белки сыворотки выделяют:

- а) тепловой денатурацией, протеиназами;
- б) электрофлотацией, электродиализом, ультрафильтрацией;
- в) все вышеперечисленные варианты верны.

54. Вопрос 3. Применение микробных ферментных препаратов позволяет:

- а) внедрить новые технологии;
- б) разработать широкий ассортимент продуктов из вторичного молочного сырья, удовлетворяющих нормам питания;
- в) все вышеперечисленное.

Ситуационные задачи

Задача №1. В процессе биосинтеза антибиотика из группы аминогликозидов при культивировании продуцента состав питательной среды включал соевую муку, кукурузный экстракт, повышающий эффективность ферментации и соли.

Подача газового потока, источники фосфатов и

азота соответствовали требованиям. При добавлении в среду некоторого количества глюкозы биосинтез был ослаблен.

1. В результате чего добавление в среду глюкозы снизило эффективность биосинтеза антибиотика? Какое название носит данный эффект, его сущность?

2. Какие общие закономерности необходимо учитывать при культивировании большинства продуцентов вторичных метаболитов?

3. Какие углеводороды наиболее благоприятны для биосинтеза антибиотиков?

Задача №2. В процессе биотехнологического процесса из ядра клетки патогенного для человека микроорганизма выделен геном, в котором был выбран определенный ген (участок нуклеиновой кислоты микроорганизма). Данный ген размножен с применением ПЦР. В базе антимикробных агентов выбран один, взаимодействие с которым подавило активность гена наиболее эффективно. Затем выбранный из антимикробный агент был опробован в действии на целую 4 микробную клетку исходного микроорганизма, вызвав выраженное подавление ее жизнедеятельности.

1. Определите вид скрининга антимикробной структуры для конкретного патогенна.

2. Выделите основные этапы скрининга, определите их значение в ходе скрининга .

3. Для чего применяется данный вид скрининга антимикробной структуры.

4. Что послужит продолжением указанного процесса?

Задача №3. Стадия ферментации - центральная среди этапов промышленного производства. Под ферментацией понимают всю совокупность последовательных операций от внесения в заранее приготовленную и термостатированную среду инокулята до завершения процессов роста,

биосинтеза или биотрансформации.

1. Какие два вида ферментации вам известны?

2. С помощью какого оборудования осуществляется ферментация? Его основные элементы, схематическое изображение.

3. Как технологическое оформление процессов промышленной биотехнологии зависит от отношения микроорганизма-продуцента к кислороду? Три группы биореакторов.

4. Способы управления процессом ферментации.

Задача № 4. Установите правильную последовательность стадий и операций технологического процесса, представленных на схеме, заполните недостающие операции стадии «Выделение целевого продукта». Предложите методы и аппаратное оснащение операции «Дезинтеграция клеток».

1. Подготовка и стерилизация газового потока

2. Подготовка и стерилизация оборудования и коммуникаций

3. Подготовка и стерилизация субстрата

4. Разделение культуральной суспензии

5. Обработка культуральной суспензии

6. Анализ целевого продукта

7. Дезинтеграция клеток

8. Выделение индивидуального вещества

9. Культивирование биообъекта

10. Подготовка биообъекта

11. Сушка целевого продукта

12. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции

13. Выделение целевого продукта

14. Биологическая очистка отходов

Задача № 5. Ферменты — биологические катализаторы биохимических реакций в живых клетках.

1. Назовите основные свойства ферментов, сравните со свойствами небиологических катализаторов.

2. Активный и аллостерический центр фермента.

3. Биообъекты-биокатализаторы.

4. Классификация ферментов и катализируемых реакций.

Задача № 6. Фермент липаза почти не синтезируется грибом *Asp. awamori* на среде без индуктора, добавление жира кашалота усиливает биосинтез фермента в сотни раз. При добавлении же в среду крахмала и при полном исключении минерального фосфора интенсивно синтезируется фосфатаза.

1. Какие факторы, влияющие на биосинтез ферментов, вы знаете?
2. Что произойдет при биосинтезе альфа-амилазы культурой *Asp. oryzae* в случае замены сахарозы (как источника углерода) на крахмал, добавления солодового экстракта (из проросших семян злаковых), или при повышении концентрации основных элементов питательной среды на 50%?
3. Какими двумя способами может быть определен оптимальный состав питательной среды для каждого продуцента?
4. Каким образом и для чего принято определять активность ферментного препарата?
5. Какой класс ферментов зависимости от катализируемых реакций составляет основную часть среди ферментов, получаемых промышленным способом?

Задача № 7. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов.

1. При поверхностном методе культура растет на поверхности твердой или жидкой питательной среде? За счет чего обеспечивается аэрация при этом способе?
2. Основные преимущества поверхностной культуры.
3. Виды посевного материала при поверхностном культивировании продуцентов ферментов.
4. Схема очистки при поверхностном культивировании продуцентов ферментов.
5. Стандартизация ферментного препарата, определение.

Задача №8. Рассмотрим процесс биотрансформации дигитоксина в дигоксин за счет дегидроксилирования углерода-12.

1. Применяются ли при этом иммобилизованные ферменты? Биообъектбиокатализатор, источники получения
2. Цели и преимущества использования иммобилизованных клеток растений в качестве биокатализатора в данном процессе
3. Реакции, катализируемые биокатализатором

4. Носители для иммобилизации. Методы иммобилизации биокатализатора
5. Виды биореакторов для процесса с применением иммобилизованного биокатализатора.

Задача №9. Ферменты - вещества белковой природы и поэтому неустойчивы при хранении. Кроме того, ферменты не могут быть использованы многократно из-за трудностей в отделении их от реагентов и продуктов реакции. В 1916 году Дж.Нельсон и Е.Гриффин адсорбировали на угле инвертазу и показали, что она сохраняет в таком виде каталитическую активность.

1. Изобретение какого процесса воздействия на ферменты с целью повышения их устойчивости и возможности многократного применения произошло в 1916г?
2. Преимущества иммобилизованных ферментов перед нативными.
3. Основные требования к носителям для получения иммобилизованных ферментов.
4. Классификация носителей для получения иммобилизованных ферментов.
5. Перечислите наиболее распространенные носители из класса углеводов, известные вам. Назовите основные достоинства и недостатки белков в качестве носителей для иммобилизации ферментов, наиболее часто применяемые с этой целью белки.

Задача № 10. Ощутимый вклад процессы иммобилизации ферментов и клеток внесли в тонкий органический синтез, в анализ, в медицину, в процессы конверсии энергии, в пищевую и фармацевтическую промышленности.

1. Общие направления и достижения применения иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
2. Общие направления и достижения применения иммобилизованных ферментов в медицине.
3. Преимущества иммобилизованных клеток перед иммобилизованными ферментами, перед свободными клетками.
4. Какие клетки подходят для иммобилизации? Одностадийные и полиферментные реакции.
5. Химические и физические методы иммобилизации КЛЕТОК, возможности применения.

Задача №11. Генная инженерия появилась благодаря работам многих исследователей в разных отраслях биохимии и молекулярной генетики. Генная инженерия -совокупность методов, позволяющих в пробирке переносить генетическую информацию из одного организма в другой.

Перенос генов даёт возможность преодолевать межвидовые барьеры и передавать отдельные наследственные признаки одних организмов другим. ЦЕЛЬ - получение клеток, в промышленных масштабах нарабатывать некоторые белки.

1. Что представляют из себя плазмиды, их роль в генной инженерии.
2. Для чего бактериальные клетки вырабатывают рестриктазы?
3. Сущность процесса клонирования для получения рекомбинантной ДНК с применением плазмид и рестриктаз.
4. Основные продуценты, используемые в построении рекомбинантных белков.
5. Понятие вектора в генной инженерии.

Задача №12. Важное значение среди гормонов поджелудочной железы играет инсулин. В настоящий момент расширяются возможности создания рекомбинантного инсулина.

1. Биологические функции инсулина в организме человека.
2. Строение инсулина.
3. Биосинтез молекулы инсулина в организме человека из проинсулина.
4. Какие недостатки производства и применения инсулинов из животного сырья вы знаете?

Задача №13. Важной составной частью биотехнологии является генетическая инженерия. Методы генной инженерии преобразуют клетки бактерий, дрожжей и млекопитающих в "фабрики" для масштабного производства любого рекомбинантного белка.

1. Дайте определение рекомбинантной ДНК. 2. Какие вы знаете ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК?

3. Особенности контроля качества генно-инженерных препаратов, показатели качества.

4. Роль вектора в генной инженерии.

5. Характеристики векторных систем, важные для переноса необходимых генов в клетки млекопитающих.

Задача №14. Исторически первым способом получения инсулина для терапевтических целей является выделение аналогов этого гормона из природных источников (островков поджелудочной железы крупного рогатого скота и свиней). В 20-х годах прошлого века было установлено, что бычий и свиной инсулины (которые являются наиболее близкими к инсулину человека по своему строению и аминокислотной последовательности) проявляют в организме человека активность, сравнимую с инсулином человека.

1. Получение инсулина из тканей свиней является методом синтетическим или полусинтетическим?

2. Опишите метод получения инсулина из тканей свиней.

3. Преимущества человеческого генно-инженерного инсулина человека по сравнению с произведенным из тканей животного.

4. Как по международному стандарту определяют активность инсулина?

Задача №15. Создание и производство рекомбинантных человеческих инсулинов существенно повысило эффективность лечения сахарного диабета и обеспечило повышение качества жизни больных.

1. Какие два подхода для получения инсулина с использованием методов генетической инженерии вы знаете?

2. Какой из этих подходов применяется в биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Eli Lilly» (США)?

3. Какой продуцент применяется в биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Eli Lilly»?

4. Процесс ферментации при биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Eli Lilly».

5. Для чего применима дезинтеграция клеток продуцента при биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Eli Lilly» (США)?

Задача №19. Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса: «Штамм сконструирован методом генной инженерии. Отбор высокопродуктивных клонов проведен по устойчивости к аналогу целевого продукта. В качестве аналога использован

розофлавин. Сверхпродуцент культивируют на питательной среде с мелассой и дрожжевым экстрактом в течение 25-35 ч. при температуре 37°С в условиях аэрации. Целевой продукт секретируется в культуральную жидкость в количестве 3,4-4,0 г/л целевого продукта. Лекарственную субстанцию выделяют из культуральной жидкости по растворимости в щелочах и кислотах и низкой растворимости в органических жидкостях.

1. Составьте технологическую схему получения данного соединения.

2. Метод совершенствования выбранного продуцента и отбора сверхпродуцента

3. Какие еще продуценты данного вещества вам известны, их достоинства и недостатки.

Задача №21. В клетках микроорганизмов рода *Corynebacterium* и *Brevibacterium* в процессе микробиологического синтеза из аспарагиновой кислоты синтезируется три аминокислоты, в том числе лизин, имеющий промышленное значение.

1. Биообъект для данного процесса.

2. Какие еще аминокислоты образуются в клетках микроорганизмов рода *Corynebacterium* и *Brevibacterium* из аспарагиновой кислоты наряду с лизином?

3. Какой фермент открывает данный метаболический путь, особенности данного фермента. Понятие «совместное ингибирование».

4. Метод совершенствования биообъекта, применяемый при синтезе лизина. Понятия мутанты первого и второго типов, их предназначение и использование их особенностей. Задача №22. В процессе микробиологического синтеза с применением кишечной палочки получают аминокислоту треонин.

1. Биообъект, его особенности при регуляции биосинтеза аминокислот. Строение регуляторной области.

2. Методы совершенствования биообъекта.

3. Метод отбора сверхпродуцента.

Задача №25. Создание и производство рекомбинантных человеческих инсулинов существенно повысило эффективность лечения сахарного диабета и обеспечило повышение качества жизни больных.

1. Методы очистки полученных рекомбинантных белков-предшественников цепей А и В в биотехнологическом производстве инсулина по технологии фирмы «Eli Lilly»?

2. Процесс выделения А и В цепей, их соединение в молекулу инсулина.

3. Недостатки метода и продуцента при производстве инсулина по технологии фирмы «Eli Lilly».

4. Технологические приемы, используемые для защиты персонала, производственного процесса, отходов и окружающей среды от контаминации клетками *Escherichia coli*.

5. Перечислите препараты рекомбинантного инсулина, выпускаемого по технологии фирмы «Eli Lilly».

Темы заданий для работы в малых группах

1. Микроорганизмы – основа биотехнологических производств

2. Принципы составления питательных сред

3. Оптимизация состава питательной среды

4. Определение скорости разбавления как модель непрерывного культивирования

5. Этапы биотехнологического производства

6. Принципиальные схемы биореакторов

7. Методы выделения и очистки конечных продуктов биотехнологических производств

8. Биотехнология получения белков из бактерий, водорослей, грибов

9. Биотехнология получения L-форм аминокислот

10. Биосинтез антибиотиков

11. Биосинтез кормовых белков
12. Биосинтез кормовых витаминных препаратов
13. Биосинтез кормовых липидов
14. Неуправляемый процесс брожения
15. Ферменты генной инженерии
16. Конструирование и технология рекомбинантных ДНК
17. Клонирование сельскохозяйственных животных
18. Получение трансгенных животных
19. Получение биогаза на отходах животноводства
20. Биоконверсия целлюлозо-лигнин-содержащего сырья

Перечень вопросов к экзамену раздел «Биологическая химия»

1. β -окисление ненасыщенных жирных кислот.
2. Авитаминоз, гипервитаминоз, гиповитаминоз (примеры) .
3. Биосинтез нуклеиновых кислот: биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, полинуклеотидов ДНК и РНК.
7. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков.
8. Водорастворимые витамины: представители, роль для организма, признаки гиповитаминоза.
9. Гликогенолиз и его биологическое значение.
10. Гликолиз, его биологическое значение, последовательность реакций гликолиза в анаэробных условиях. Энергетический выход или КПД гликолиза.
11. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
12. Глюкозо-6-фосфат, схема путей его образования и использования в организме.
13. Гнилостное разложение белков в кишечнике.
14. Дисахариды: краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль в организме.
15. Жирорастворимые витамины: представители, роль для организма, признаки гиповитаминоза.
1. Краткая характеристика гомо- и гетерополисахаридов. Их биологическое и физиологическое значение.
2. Минеральные вещества: макро- и микроэлементы, роль для организма.
3. Моносахариды, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.
4. Насыщенные жирные кислоты, их биологическая роль.
5. Ненасыщенные жирные кислоты, их физико-химические свойства и значение для клеток. Незаменимые липидные факторы питания.
6. Обмен минеральных веществ: всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен.
7. Обратимость действия ферментов.
8. Общая характеристика нуклеиновых кислот.
9. Общие свойства и биологическая роль витаминов.
10. Общие свойства ферментов.
11. Особенности переваривания белков у жвачных животных.
12. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных.
13. Переваривание белков: ферменты, участвующие в процессе, пищеварительные секреты.
14. Переваривание углеводов.
15. Пищеварительные ферменты.
16. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания.
17. Природа ферментов, их роль в организме.
18. Пути обезвреживания токсичных продуктов распада белков.
19. Реакции превращения аминокислот в организме.
20. Роль гормонов для организма.
21. Специфичность действия ферментов.
22. Углеводы: функции в организме, классификация.
23. Уровни структурной организации белковой молекулы.
24. Участие витаминов в обмене веществ.
25. Участие отдельных аминокислот в обменных процессах.
26. Физико-химические свойства белков.
27. Характеристика макроэлементов.
28. Характеристика микроэлементов.
29. Химическая природа и источники витаминов.
30. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение.

Перечень вопросов к экзамену раздел "Основы биотехнологии"

1. Значение курса для специалистов в области сельского хозяйства.
2. Этапы развития биотехнологии.
3. Основные направления в биотехнологии.
4. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
5. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
6. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
7. Способы культивирования микроорганизмов.
8. Культивирование животных и растительных клеток.

9. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
10. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
11. Сырье для питательных сред. Принципы составления питательных сред.
12. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
13. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование.
14. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
15. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
19. Получение и использование аминокислот.
20. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
21. Производство и применение витаминов.
22. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения.
23. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
24. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
25. Биоконверсия растительного сырья в топливо
26. Значение трансплантации эмбрионов для животноводства.
27. Перечислите основные этапы технологии трансплантации эмбрионов.
28. Требования, предъявляемые к коровам-донорам и коровам-реципиентам.
29. Техника вызывания суперовуляции и искусственное осеменение коров-доноров.
30. Технология оплодотворения яйцеклеток млекопитающих in vitro.
31. Методы клонирования животных.
32. Методы получения трансгенных животных.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов по разделу "Биологическая химия"

1. Краткая характеристика гомо- и гетерополисахаридов. Их биологическое и физиологическое значение.
2. Минеральные вещества: макро- и микроэлементы, роль для организма
3. Моносахариды, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль
4. Насыщенные жирные кислоты, их биологическая роль.
5. Ненасыщенные жирные кислоты, их физико-химические свойства и значение для клеток. Незаменимые липидные факторы питания.
6. Обмен минеральных веществ: всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен
7. Обратимость действия ферментов
8. Общая характеристика нуклеиновых кислот
9. Общие свойства и биологическая роль витаминов
10. Общие свойства ферментов
11. Особенности переваривания белков у жвачных животных
12. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных
13. Переваривание белков: ферменты, участвующие в процессе, пищеварительные секреты
14. Переваривание углеводов
15. Пищеварительные ферменты
16. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания
17. Природа ферментов, их роль в организме
18. Пути обезвреживания токсичных продуктов распада белков
19. Реакции превращения аминокислот в организме
20. Роль гормонов для организма
21. Специфичность действия ферментов
22. Углеводы: функции в организме, классификация
23. Уровни структурной организации белковой молекулы
24. Участие витаминов в обмене веществ
25. Участие отдельных аминокислот в обменных процессах
26. Физико-химические свойства белков
27. Характеристика макроэлементов
28. Характеристика микроэлементов
29. Химическая природа и источники витаминов
30. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение
31. Энергетика и кинетика химических процессов в организме
32. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров
33. Буферные системы
34. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
35. Электрокинетические свойства коллоидных растворов
36. Поверхностные явления и адсорбция. Гели
37. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК
38. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов
39. Обмен углеводов

40. Обмен липидов
41. Обмен простых и сложных белков
42. Минеральный и водный обмен

Темы рефератов по разделу "Основы биотехнологии"

1. Потребности микроорганизмов в питательных веществах.
2. Особенности сырья для микробиологических процессов и требования к нему.
3. Анализ полной кинетической кривой роста мк/о при ингибировании субстратом.
4. Оптимизация состава питательных сред.
5. Механизм усвоения углеводов отличных от глюкозы.
6. Рост микроорганизмов на С1 субстратах.
7. Рост микроорганизмов на n-алканах.
8. Рост на ароматических соединениях.
9. Биосинтез органических кислот.
10. Биосинтез L-лизина.
11. Биосинтез L-триптофана.
12. Биосинтез глутаминовой кислоты.
13. Биосинтез этанола.
14. Биосинтез антибиотиков.
15. Кинетика ферментативных реакций (зависимость скорости реакции от концентрации субстрата).
16. Зависимость удельной скорости роста микроорганизмов от концентрации лимитирующего субстрата.
17. Определение механизма ингибирования роста микроорганизмов.
18. Кинетические модели роста микроорганизмов с ингибированием субстратом.
19. Дифференцирование причин возникновения периодов индукции.
20. Верхний и нижний пределы скорости роста микроорганизмов.
21. Рост микроорганизмов в режиме хемостата.
22. Метод Корниш-Боуден для определения параметров роста микроорганизмов.
23. Многосубстратные процессы роста микроорганизмов.
24. Влияние обратимых эффекторов на кинетику роста микроорганизмов.
25. Влияние pH на кинетику роста микроорганизмов.
26. Интегральная форма уравнения роста микроорганизмов.
27. Теплообмен в биотехнологических системах.
28. Ксенобиотики, основные источники их поступления в природные среды, особенности трансформации ксенобиотиков.
29. Основные технологические схемы биологической очистки сточных вод.
30. Биологическая дезодорация газов.
31. Основные современные подходы к технологии биологической очистки почв и инженерные решения.
32. Переработка растительного сырья и углеводсодержащих отходов в белок одноклеточных организмов.
33. Силосование.
34. Компостирование.
35. Биоконверсия растительного сырья в топливо.
36. Биорегуляторы роста растений. Принципы получения и использования.
37. Биоудобрения. Производство и применение.
38. Технологии получения и применения биологических средств защиты растений на основе

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к экзамену

<p>Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.</p>

<p>Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-</p>
--

программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора. Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки к зачету и зачету с оценкой

зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
Критерии оценивания контрольной работы для контрольной работы (обязательно для дисциплин, где по УП предусмотрена контрольная работа)	
<p>Перечень заданий для контрольной работы</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота раскрытия темы; – правильность формулировки и использования понятий и категорий; – правильность выполнения заданий/ решения задач; – аккуратность оформления работы и др. <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно), работа выполнена аккуратно, без помарок.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена аккуратно.
56-70 баллов	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие
Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ	
<p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом; – степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы; – способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания; – качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе; – правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы <p>и др.</p> <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):</p>	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:

Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)

Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

Критерии оценивания контрольной работы разноуровневых задач (заданий)

Задачи репродуктивного уровня

Задачи реконструктивного уровня

Задачи творческого уровня

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- полнота и правильность выполнения задания.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
71-85 баллов «хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

**Критерии оценивания контрольной работы темы эссе
(рефератов, докладов, сообщений)**

<p>Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п.</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота раскрытия темы; – степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины; – знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок; – умение логически выстроить материал ответа; – умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы; – степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок); – выполнение требований к оформлению работы. <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся).</p>	
<p>Примерная шкала оценивания письменных работ:</p>	
<p>Баллы для учета в рейтинге (оценка)</p>	<p>Степень удовлетворения критериям</p>
<p>86-100 баллов «отлично»</p>	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
<p>71-85 баллов «хорошо»</p>	<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
<p>56-70 баллов «удовлетворительно»</p>	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%).</p> <p>Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.</p> <p>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>

0-55 баллов «неудовлетворительно»	<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.</p> <p>Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции.</p> <p>Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p>
-----------------------------------	--

Критерии оценивания контрольной работы участия обучающегося в активных формах обучения (доклады, выступления на семинарах, практических занятиях и пр.):

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
56-70 баллов «удовлетворительно»	Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной - двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Темы не раскрыты; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

Критерии оценивания контрольной работы для деловой (ролевой) игры

Тема (проблема)
 Концепция игры
 Роли:
 Задания (вопросы, проблемные ситуации и др.)
 Ожидаемый (е) результат(ы)
 Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
 Примерные критерии оценивания:
 - качество усвоения информации;
 - выступление;
 - содержание вопроса;
 - качество ответов на вопросы;
 - значимость дополнений, возражений, предложений;
 - уровень делового сотрудничества;
 - соблюдение правил деловой игры;
 - соблюдение регламента;
 - активность;
 - правильное применение профессиональной лексики.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
--	----------------------------------

86-100 баллов «отлично»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики; ответы и выступления четкие и краткие, логически последовательные; активное участие в деловой игре.
71-85 баллов «хорошо»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики с незначительными ошибками; ответы и выступления в основном краткие, но не всегда четкие и логически последовательные; участие в деловой игре.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены со слабым использованием профессиональной лексики; ответы и выступления многословные, нечеткие и без должной логической последовательности; пассивное участие в деловой игре.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Участник деловой игры продемонстрировал затруднения в понимании сути поставленной проблемы; отсутствие необходимых знаний и умений для решения проблемы; затруднения в построении самостоятельных высказываний; обучающийся практически не принимает участия в игре.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обнование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			