

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b70559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «31» мая 2023 г. №11
Заведующий кафедрой



Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Биологическая химия

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: Генетика, микробиология и биотехнология

Мытищи
2023

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	34

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-3 Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биохимические механизмы основных молекулярно-генетических процессов в клетке – репликации, транскрипции и трансляции; 2. молекулярные механизмы транспорта веществ в клетке; 3. пути обмена углеводов у животных и растений и их энергетический эффект; 4. пути и механизмы распада и синтеза простых и сложных липидов; 5. структуру и механизм действия различных классов ферментов и групп гормонов; 6. разнообразие и значение процессов биологического окисления и современные представления о биосинтезе АТФ. <p><i>Уметь:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. представлять пути превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в клетке; 2. представлять схемы репликации ДНК, биосинтеза и процессинга РНК, матричного механизма биосинтеза белков (трансляции) и регуляции этих процессов. 	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки	41–60 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях	<i>Знать:</i>	Текущий контроль	61–100 баллов

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		занятиях Самостоятельная работа	<p>7. биохимические механизмы основных молекулярно-генетических процессов в клетке – репликации, транскрипции и трансляции;</p> <p>8. молекулярные механизмы транспорта веществ в клетке;</p> <p>9. пути обмена углеводов у животных и растений и их энергетический эффект;</p> <p>10. пути и механизмы распада и синтеза простых и сложных липидов;</p> <p>11. структуру и механизм действия различных классов ферментов и групп гормонов;</p> <p>12. разнообразие и значение процессов биологического окисления и современные представления о биосинтезе АТФ.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>1. представлять пути превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в клетке;</p> <p>2. представлять схемы репликации ДНК, биосинтеза и процессинга РНК, матричного механизма биосинтеза белков (трансляции) и регуляции этих процессов.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>1. навыками выбора методов, адекватных для решения исследовательских задач в</p>	усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовка реферата	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания тестирования

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<p>области биохимии;</p> <p>2. навыками сбора научной информации, ее анализа, обобщения и представления в виде реферата, научной статьи и квалификационной работы.</p>		
ДПК-3	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <p>1. принципы организации и регуляции обмена веществ и энергии в организме и живой природе в целом;</p> <p>2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>1. применять научные знания в области биологической химии для освоения других дисциплин биологического и химического циклов и решения профессиональных задач;</p> <p>2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии.</p>	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки	41–60 баллов Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <p>1. принципы организации и регуляции обмена веществ и энергии в организме и живой природе в целом;</p> <p>2. взаимосвязи обменов</p>	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устных и письменных ответов на вопросы, защиты	61–100 баллов Шкала оценивания опроса

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<p>различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. применять научные знания в области биологической химии для освоения других дисциплин биологического и химического циклов и решения профессиональных задач; 2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии. <p><i>Владеть:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. практическими навыками биохимических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами с применением современного биохимического оборудования; 2. навыками проведения испытания исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями, нормативной документацией и 	<p>выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовка реферата</p>	<p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки</p> <p>Шкала оценивания презентации</p> <p>Шкала оценивания реферата</p> <p>Шкала оценивания тестирования</p>

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			установленными процедурами.		

Описание шкал оценивания
Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины
 (вовлеченность в учебный процесс на занятиях)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в диалоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	4
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	3
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	2
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-1

Шкала оценивания опроса

Максимальное количество баллов – 24 в 5 семестре, 30 в 6 семестре (3 балла за каждый опрос)

Показатель	Баллы
Свободное владение материалом	3
Достаточное усвоение материала	2
Поверхностное усвоение материала	1
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания тестирования

Макс. количество баллов – 6

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	4,8-6
60-80%	3,6-4,7
40-60%	2,4-3,2
20-40%	1,2-2,3
0-20%	0-1,1

Шкала оценивания выполнения и защиты лабораторной работы

Макс. количество баллов – 21 в 5 семестре, 15 в 6 семестре (по 3 балла за работу)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью по плану без существенных ошибок и сделаны правильные выводы	3

Работа выполнена не полностью или с небольшими ошибками, сделаны частично верные выводы	1-2
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания практической подготовки

Максимальное количество баллов за семестр – 3

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, отработан навык или алгоритм работы с биологическими объектами	3
средняя активность на практической подготовке, отработан навык или алгоритм работы с биологическими объектами	1-2
низкая активность на практической подготовке, навык или алгоритм работы с биологическими объектами не отработан	0

Шкала оценивания доклада

Максимальное количество баллов в 5 семестре – 6, в 6 семестре – 8.

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	2
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	1
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0

Шкала оценивания презентации

Максимальное количество баллов в 5 семестре – 4, в 6 семестре – 8.

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	1
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0

Шкала оценивания реферата

Максимальное количество баллов – 2

Показатель	Баллы
Реферат соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических	2

источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме.	
Реферат в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме	1
Реферат не соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме.	0

1. 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

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Знать:

1. биохимические механизмы основных молекулярно-генетических процессов в клетке – репликации, транскрипции и трансляции;
2. молекулярные механизмы транспорта веществ в клетке;
3. пути обмена углеводов у животных и растений и их энергетический эффект;
4. пути и механизмы распада и синтеза простых и сложных липидов;
5. структуру и механизм действия различных классов ферментов и групп гормонов;
6. разнообразие и значение процессов биологического окисления и современные представления о биосинтезе АТФ.

Уметь:

1. представлять пути превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов в клетке;
2. представлять схемы репликации ДНК, биосинтеза и процессинга РНК, матричного механизма биосинтеза белков (трансляции) и регуляции этих процессов.

ДПК-3 Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

Знать:

1. принципы организации и регуляции обмена веществ и энергии в организме и живой природе в целом;
2. взаимосвязи обменов различных классов органических соединений в организме и уровни регуляции обмена веществ.

Уметь:

1. применять научные знания в области биологической химии для освоения других дисциплин биологического и химического циклов и решения профессиональных задач;
2. осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной биохимии, молекулярной биологии и биоорганической химии.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 и ДПК-3 на пороговом уровне

Темы лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки

1. Разделение аминокислот методом радиальной хроматографии.
2. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
3. Физико-химические свойства белков. Определение изоэлектрической точки казеина.
4. Сложные белки.
5. Влияние температуры и рН на активность ферментов.
6. Специфичность действия ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.
7. Количественное определение витамина Р в чае.
8. Выделение дРНП из селезенки. Выделение РНП из дрожжей. Изучение состава нуклеотидов.
9. Разделение углеводов методом ТСХ.
10. Выделение гликогена из печени.
11. Выделение растворимого пектина.
12. Определение констант жиров (йодное число, кислотное число, число омыления).

Примерные варианты тестов

Тест 1

1. Выберите правильные ответы.
Ионные связи могут образоваться между радикалами аминокислот:
А. Гли Асп
Б. Арг Лиз
В. Лиз Глу
Г. Гли Асп
Д. Асп Арг
2. Выберите правильные утверждения.
В белках:
А. Первичная структура содержит информацию о строении его активного центра
Б. Активный центр формируется на уровне первичной структуры
В. Конформация жестко фиксирована ковалентными связями
Г. Активный центр может взаимодействовать с группой похожих лигандов
Д. Изменение окружающей среды может влиять на средство активного центра к лиганду
3. Выберите правильные ответы.
Шапероны:
А. Белки, присутствующие во всех отделах клетки
Б. Синтез усиливается при стрессовых воздействиях
В. Участвуют в гидролизе денатурированных белков
Г. Участвуют в поддержании нативной конформации белков
Д. Создают органеллы, в которых формируется конформация белков
4. Выберите правильные ответы.
Метод разделения белков основан на различиях в их молекулярной массе:
А. Гель-фильтрация
Б. Ультрацентрифугирование
В. Электрофорез на бумаге
Г. Ионообменная хроматография
Д. Аффинная хроматография

5. Выберите правильный ответ.

Аминокислота, которая не образует связи между функциональными группами пептидного остова:

- А. Пролин
- Б. Глицин
- В. Аспарагин
- Г. Цистеин
- Д. Гистидин

6. Установите соответствие.

Функциональная группа в радикале аминокислоты:

- | | |
|-------------------------|--------|
| А. Карбоксильная группа | 1. Арг |
| Б. Гидроксильная группа | 2. Цис |
| В. Гуанидиновая группа | 3. Тир |
| Г. Тиольная группа | |
| Д. Аминогруппа | |

Ответ: 1В; 2Г, 3Б

7. Выберите правильные ответы.

Аминокислоты с полярными незаряженными радикалами:

- А. Цис
- Б. Асн
- В. Глу
- Г. Три
- Д. Тре

8. Выберите правильный ответ.

Конкурентные ингибиторы:

- А. Образуют ковалентные связи с активным центром фермента
- Б. Взаимодействуют с аллостерическим центром
- В. Взаимодействуют с активным центром фермента, образуя слабые связи
- Г. Уменьшают K_m
- Д. Уменьшают V_{max}

9. Выполните «цепное» задание.

1. одним из ферментов, определяемым при энзимодиагностике инфаркта миокарда, является:

- А. Кислая фосфатаза
- Б. Лактатдегидрогеназа
- В. Амилаза

2. этот фермент относится к классу:

- А. Гидролазы
- Б. Лигазы
- В. Оксидоредуктазы

3. одним из коферментов этого класса ферментов является:

- А. Пиридоксальфосфат
- Б. Биотин
- В. НАД⁺

4. витамином-предшественником этого кофермента является:

- А. Никотиновая кислота
- Б. Пиридоксин
- В. Биотин

10. Выберите правильный ответ.

Субстратная специфичность действия ферментов обусловлена:

- А. Наличием в активном центре ОН-группы серина
- Б. Комплементарностью активного центра фермента и субстрата

- В. Присутствием кофермента в активном центре
 Г. Наличием участка связывания
 Д. Белковой природой фермента
11. Выберите правильные ответы.
 Константа Михаэлиса (K_M):
 А. Имеет разное значение для изоферментов
 Б. Концентрация субстрата, при которой все молекулы фермента находятся в форме ES
 В. Параметр кинетики ферментативных реакций
 Г. Чем больше ее значение, тем выше сродство фермента к субстрату
 Д. Концентрация субстрата, при которой достигается половина максимальной скорости реакции (V_{max})
12. Установите соответствие.
- | | |
|-------------|---|
| А. Пре-тРНК | 1. Содержит специфическую последовательность –ЦЦА на 3'-конце |
| Б. тРНК | 2. Имеет «кэп» на 5'-конце |
| В. рРНК | 3. Входит в состав сплайсосом |
| Г. мРНК | |
| Д. мяРНК | |
- Ответ: 1Б, 2Г, 3Д
13. Выберите правильный ответ.
 Доменный белок:
 А. Содержит несколько полипептидных цепей, стабилизированных Zn^{2+}
 Б. Имеет небелковую часть
 В. Состоит только из аминокислот
 Г. Имеет несколько участков цепи, свернутых как отдельные белки
 Д. Содержит сложную супервторичную структуру
14. Выберите правильный ответ.
 Структурные компоненты рибосом:
 А. мРНК
 Б. рРНК
 В. ДНК
 Г. мяРНК
 Д. тРНК
15. Выполните «цепное» задание.
- в состав белков человека входит количество аминокислот:
 - 19
 - 20
 - 21
 - 22
 - из них одна аминокислота – иминокислота:
 - Гистидин
 - Метионин
 - Глутамин
 - Пролин
 - эта аминокислота не может участвовать в формировании структуры белка:
 - Четвертичной
 - Вторичной
 - Первичной
 - Третичной
 - данная структура стабилизируется связями:
 - Ионными

- Б. Дисульфидными
 - В. Гидрофобными
 - Г. Водородными
5. эти связи возникают между:
- А. Полярными радикалами
 - Б. NH- и CO-группами пептидного остова белка
 - В. NH_3^+ - и COO^- -концевыми группами пептидного остова
 - Г. Радикалами валина и пролина
6. такие группы имеют все аминокислоты белка человека, кроме:
- А. Глу
 - Б. Цис
 - В. Про
 - Г. Лей
7. поэтому эта аминокислота не может участвовать в образовании связей:
- А. Ионных
 - Б. Дисульфидных
 - В. Гидрофобных
 - Г. Водородных
16. Выполните «цепное» задание.
1. активность фермента снижается при:
- А. Повышении температуры до 37°C
 - Б. Отклонении pH от оптимального
 - В. Увеличении концентрации субстрата
 - Г. Повышении концентрации кофактора
 - Д. Нагревании инкубационной среды от 0° до 5°
2. это вызывает:
- А. Изменение ионизации функциональных групп фермента
 - Б. Образование фермент-субстратного комплекса
 - В. Разрыв дисульфидных связей
 - Г. Снижение скорости движения молекул
 - Д. Формирование структуры холофермента
3. вследствие этого события происходит:
- А. Повышение скорости ферментативной реакции
 - Б. Снижение вероятности столкновения молекул фермента с субстратом
 - В. Образование комплекса фермент-кофермент-субстрат
 - Г. Изменение конформации активного центра
 - Д. Повышение сродства фермента к субстрату
4. в результате этого явления:
- А. Образуется прочная связь между апоферментом и коферментом
 - Б. Возрастает содержание продукта в инкубационной среде
 - В. Снижается скорость образования продукта
 - Г. Формируется прочная связь между ферментом и субстратом
 - Д. Повышается вероятность взаимодействия субстрата с ферментом
17. Выберите правильные ответы.
- Ферменты:
- А. Являются белками
 - Б. Снижают скорость ферментативных реакций
 - В. Обладают специфичностью действия
 - Г. Являются простыми белками
 - Д. Способны к регуляции
18. Выберите правильные ответы.
- Трипсин:

- А. Протеолитический фермент
- Б. Содержит 2 домена
- В. Гидролизует крахмал
- Г. Активный центр расположен между доменами
- Д. Состоит из двух полипептидных цепей.

19. Дополните предложения недостающими словами.

Фермент, содержащий кофермент и обладающий ферментативной активностью, называют _____. Белковую часть такого фермента называют _____, который в отсутствие _____ не обладает каталитической активностью. Кофермент, связанный с апоферментом прочными ковалентными связями, называется _____.

Ответ: холоферментом, апоферментом, кофермента, простетической группой.

20. Дополните предложения недостающими словами.

Нуклеиновые кислоты являются _____ полимерами, состоящими из _____, связанных между собой _____ связями. ДНК состоит из _____ цепей, связанных между собой _____ связями. Нити _____ друг другу, имеют _____ направление и закручены в _____.

Ответ: линейными, нуклеотидов, фосфодиэфирными, двух, водородными, комплементарны, антипараллельное, спираль.

Тест 2

1. Установите соответствие.

Ферменты репликации

А. ДНК-полимераза δ

Б. РНКазы

В. ДНК-лигаза

Г. ДНКполимераза β

Д. ДНК-полимераза α

Ответ: 1В, 2Д, 3А

Функции

1. Связывает фрагменты Оказаки друг с другом

2. Синтезирует РНК-праймер

3. Катализирует синтез лидирующей цепи ДНК

2. Выберите правильные ответы.

Катаболизм глюкозы:

А. Может протекать как в аэробных, так и в анаэробных условиях

Б. Локализован только в митохондриях клеток

В. Промежуточные продукты используются в анаболических процессах

Г. Обеспечивает (максимально) синтез 38 моль АТФ при распаде 1 молекулы глюкозы

Д. Регулируется аллостерически в зависимости от энергетических потребностей клетки.

3. Установите порядок событий.

В процессе синтеза отстающей цепи ДНК:

А. ДНК-лигаза устраняет разрывы между предыдущим и последующими фрагментами Оказаки

Б. ДНК-полимераза α синтезирует РНК-праймер и небольшой участок молекулы ДНК

В. ДНК-полимераза β устраняет брешь между предыдущим и вновь синтезированным фрагментом Оказаки

Г. ДНК-полимераза δ или ϵ удлиняет нить в направлении от 5'- к 3'-концу

Д. Праймеры вырезаются РНКазой

Ответ: БГДВА

4. Выберите один неправильный ответ.

К главным (биогенным) элементам органических соединений, представленных в живой природе, относятся:

А. кислород; Б. углерод; В. сера; Г. водород;
Д. железо; Е. азот; Ж. кальций; З. фосфор.

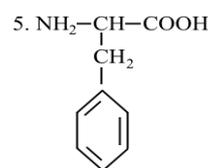
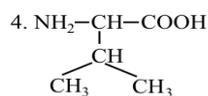
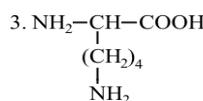
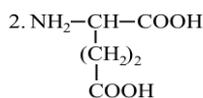
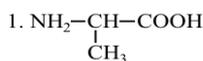
5. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются _____ карбоновых кислот.

Ответ: α-аминопроизводными

6. Установите соответствие.

Подберите к каждой аминокислоте соответствующее название.

А. лиз
Б. вал
В. глу
Г. фен
Д. ала



Ответ: АЗ; Б4; В2; Г5; Д1

7. Выберите правильные ответы.

Сериновые протеазы (трипсин, химотрипсин, эластаза, тромбин):

- А. имеют одинаковую первичную структуру
Б. содержат в активном центре Асп, Гис и Сер
В. взаимодействуют только с определенным субстратом
Г. ускоряют гидролиз пептидных связей в самых разных белках
Д. имеют похожую пространственную структуру и общий каталитический механизм

8. Выберите правильный ответ.

Абсолютной специфичностью обладает:

- А. Алкогольдегидрогеназа
Б. Уреаза
В. Карбоксилаза
Г. Протеиназа
Д. Липаза

9. Выберите правильный ответ.

Качественной реакцией на пептидную связь является:

- А. ксантопротеиновая
Б. нингидриновая
В. биуретовая
Г. с раствором Люголя

10. Выберите правильный ответ.

Первичная структура белка не характеризуется тем, что:

- А. в ее формировании участвуют слабые связи
Б. закодирована генетически

В. образована ковалентными связями

Г. определяет последующие уровни структурной организации белка

11. Заполните пропуски в следующем утверждении:

Наиболее стабильная структура ДНК – это так называемая _____ - форма ДНК, однако необычные последовательности нуклеотидов могут образовывать другие типы спиралей: правозакрученную _____ - форму ДНК и левозакрученную _____ - форму ДНК.

Ответ: В; А; Z

12. Выполните «цепное» задание.

1. в формировании структуры хроматина принимают участие:

А. ТАТА – фактор

Б. гистоны

В. SSB – белки

Г. Глобулин

2. эти белки имеют суммарный заряд:

А. положительный

Б. отрицательный

В. нейтральный

3. заряд обусловлен присутствием в белке большого количества:

А. глу, асп

Б. глу, ала

В. лей, фен

Г. лиз, арг

4. эти белки входят в состав:

А. рибосом

Б. нуклеосом

В. репликативного комплекса

Г. полисом

5. образование этих структур способствует:

А. репликации

Б. компактизации ДНК

В. повышению отрицательного заряда ДНК

Г. транскрипции

13. Выберите правильный ответ.

При внутримолекулярном дезаминировании аминокислот образуются:

А. предельные кислоты

Б. непредельные кислоты

В. оксикислоты

Г. кетокислоты

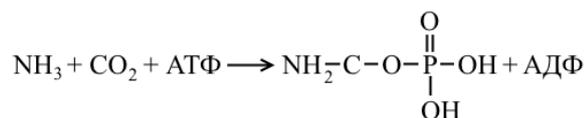
14. Установите соответствие.

Реакция обезвреживания (связывания) аммиака:

1. Глу + NH₃ + АТФ → Глн + АДФ + Фн

2. α-кетоглутарат + NH₃ + НАДН + Н⁺ → Глу + НАД⁺ + Н₂О

3.



Фермент:

А. глутаминаза

Б. глутаминсинтетаза

В. карбаматкиназа

Г. глутаматдегидрогеназа

Д. аланинаминотрансфераза

Ответ: 1Б; 2Г; 3В

15. Заполните пропуски в следующем утверждении.

_____ в молекуле т-РНК построен таким образом, что его основания образуют пары с комплементарной последовательной из трех нуклеотидов, называемой _____, в молекуле мРНК.

Ответ: антикодон, кодон

16. Выберите один неправильный ответ.

Углеводы пищи – источники глюкозы для человека:

А. Крахмал

Б. Лактоза

В. Мальтоза

Г. Сахароза

Д. Целлюлоза

17. Выберите один неправильный ответ.

АТФ:

А. участвует в реакциях, катализируемых лигазами

Б. является универсальным аккумулятором энергии

В. синтезируется путем окислительного фосфорилирования

Г. запасается в клетках в значительном количестве

18. Выполните «цепное задание».

1. реакцию образования ацетил-коА из пирувата катализирует:

А. Пируватдегидрогеназный комплекс

Б. α -Кетоглутаратдегидрогеназный комплекс

В. Ацетил-коА-карбоксилаза

2. этот комплекс содержит в своем составе:

А. Пируватдекарбоксилазу

Б. NADH-дегидрогеназу

В. АТФ-синтазу

Г. Пируваткарбоксилазу

3. кофактором этого фермента является:

А. HS-КоА

Б. НАД⁺

В. ТДФ

Г. ФМН

Д. ФАД

4. этот фермент участвует в переносе ацетильного остатка на:

А. Липоевую кислоту

Б. Дигидролипоилдегидрогеназу

В. HS-КоА

Г. ТДФ

5. при взаимодействии этого соединения с кофактором А образуется

А. Пируват

Б. Оксалоацетат

В. Ацетил-коА

Г. Цитрат

Д. Сукцинил-коА

19. Выберите правильные ответы.

Сульфаниламиды обладают антибактериальным действием, т.к.:

- А. Служат структурными аналогами *p*-аминобензойной кислоты
- Б. Нарушают структуру 50S субъединицы рибосомы
- В. Используются в качестве псевдосубстратов
- Г. Ингибируют ферменты синтеза фолиевой кислоты
- Д. Активируют катаболизм фолиевой кислоты

20. Выберите правильный ответ.

Компонент ЦПЭ, взаимодействующий с O₂:

- А. Сукцинатдегидрогеназа
- Б. Убихинон
- В. Цитохром с
- Г. QH₂-дегидрогеназа
- Д. Цитохромоксидаза

21. Выберите правильный ответ

Генетический код:

- А. Порядок чередования нуклеотидов в ДНК
- Б. Порядок чередования нуклеотидов в РНК
- В. Способ записи первичной структуры белков с помощью нуклеотидной последовательности ДНК или РНК
- Г. Триплет нуклеотидов, кодирующий одну аминокислоту
- Д. Набор генов, определяющий фенотипические признаки

22. Выберите правильные ответы.

Молекула ДНК содержит:

- А. Рибонуклеотиды
- Б. 2 антипараллельные цепи
- В. Одинаковое количество адениловых и тимидиловых нуклеотидов
- Г. Равное число пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов
- Д. Равное число цитидиловых и гуаниловых нуклеотидов

23. Выберите правильные ответы.

В ходе образования зрелой мРНК происходит:

- А. Разрыв 3',5'-фосфодиэфирной связи в местах вырезания интронов
- Б. Взаимодействие пре-мРНК с мяРНП
- В. Образование полиА-последовательности на 3'-конце
- Г. Присоединение к 5'-концу «кэпа»
- Д. связывание мРНК с субъединицами рибосом

24. Выберите правильный ответ.

Реакции, сопряженные с синтезом АТФ:

- А. $\text{NADH} + \text{H}^+ + \text{Q} \rightarrow \text{NAD}^+ + \text{QH}_2$
- Б. Сукцинат + Q → Фумарат + QH₂
- В. $\text{QH}_2 + 2 \text{ Цит с (Fe}^{3+}) \rightarrow \text{Q} + 2 \text{ Цит с (Fe}^{2+}) + 2\text{H}^+$
- Г. Малат + NAD⁺ → Оксалоацетат + NADH + H⁺
- Д. $2 \text{ Цит с (Fe}^{2+}) + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ Цит с (Fe}^{3+}) + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: А, В, Д

25. Установите соответствие.

Акцептор электронов	Фермент
А. Цитохром с	1. NADH-дегидрогеназа
Б. O ₂	2. QH ₂ -дегидрогеназа
В. НАД ⁺	3. Цитохромоксидаза
ФАД	

Ответ: А2, Б3, В1

26. Выполните «цепное» задание.

1. исходный субстрат для синтеза жирных кислот поступает в цитоплазму в составе
 - А. Ацетил-коА

- Б. Изоцитрата
В. Оксалоацетата
Г. Пирувата
Д. Цитрата
2. это вещество подвергается в цитоплазме действию
А. Цитратсинтазы
Б. Ацетил-коА-карбоксилазы
В. Синтазы жирных кислот
Г. Цитратлиазы
Д. Пируваткарбоксилазы
3. продукт этого фермента непосредственно превращается в
А. Малонил- коА
Б. Ацил- коА
В. Бутирил- коА
Г. Ацетоацил- коА
Д. Еноил- коА
4. это вещество переносится на синтазу жирных кислот с помощью
А. Ацетилтрансацилазы
Б. Ацилкарнитинтрансферазы
В. Пируваткиназы
Г. Малонилтрансацилазы
Д. Цитратсинтазы
5. продукт этого фермента далее участвует в реакции
А. Дегидратации
Б. Восстановления
В. Гидратации
Д. Дегидрирования
Е. Конденсации
6. в ходе этой реакции образуется радикал
А. Пальмитоил
Б. Ацетоацетил
В. В-Гидроксибутирил
Г. Еноил
Д. Ацетил
27. Выберите правильные ответы.
Метаболиты окислительного этапа пентозофосфатного пути превращения глюкозы могут быть использованы для синтеза:
А. Жирных кислот
Б. Пиридоксальфосфата
В. Нуклеотидов
Г. Тиаминдифосфата
28. Выберите правильные ответы.
Источниками аммиака в организме являются:
А. Дезаминирование аминокислот
Б. Катаболизм нуклеотидов
В. Инактивация биогенных аминов
Г. Процессы гниения белков в кишечнике
Д. Распад мочевины
29. Выберите правильные ответы.
Пищевая ценность белка зависит от:
А. Присутствия всех заменимых аминокислот
Б. Порядка чередования аминокислот

В. Наличия всех незаменимых аминокислот

Г. Возможности расщепления в ЖКТ

Д. Присутствия всех 20 аминокислот

30. Выберите правильные ответы.

Специфический путь аэробного катаболизма глюкозы включает:

А. 2 необратимые реакции

Б. 3 реакции, требующие затраты АТФ

В. 1 окислительно-восстановительную реакцию

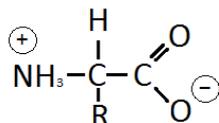
Г. 2 реакции субстратного фосфорилирования

Д. 1 реакцию, сопряженную с ЦПЭ

Примерные задания для подготовки к опросам

1. Структура и функции белков

- 1) 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?
- 2) Пептид содержит в своем составе аланин, лизин, пролин, лейцин, валин. В результате реакции пентапептида с динитрофторбензолом и последующего гидролиза ДНФ-пептида 20% раствором соляной кислоты был получен ДНФ-аланин, а при гидролизе карбоксипептидазой — пролин. В триптическом гидролизате найдены два пептида: вал-про и лиз-вал. Напишите первичную структуру данного пептида, основываясь на совокупности приведенных данных.
- 3) При pH 7,0 большинство аминокислот существуют в виде цвиттер-ионов:



Назовите аминокислоты, имеющие при pH 7,0 дополнительный отрицательный заряд и напишите их формулы в ионном виде.

Назовите аминокислоты, имеющие при pH 7,0 дополнительный положительный заряд и напишите их формулы в ионном виде.

В каком диапазоне pH будет лежать изоэлектрическая точка данных аминокислот?

- 4) В молекуле олигомерного белка имеется 19 остатков лизина. Около 12 из них легко ацилируются ангидридами дикарбоновых кислот (реагентами на NH₂-группы). Ацилирование дополнительно ещё двух остатков лизина приводит к диссоциации белка на субъединицы. Оставшиеся 5 остатков лизина могут быть модифицированы только после денатурации белка. Предположите, сколько остатков лизина расположено на поверхности белка, внутри глобулы, на контактных участках между субъединицами.
- 5) Фолдинг белка – это
 1. формирование первичной структуры
 2. модификация аминокислотных остатков
 3. формирование третичной структуры
 4. транспорт в митохондрии

Незаменимые для человека аминокислоты

1. фенилаланин
2. тирозин
3. триптофан

4. треонин
5. метионин

При денатурации белка не нарушаются связи

1. дисульфидные
2. водородные
3. пептидные
4. ионные
5. гидрофобные

Третичную структуру белков стабилизируют связи

1. сложноэфирные
2. гидрофобные
3. водородные
4. ионные
5. ковалентные

2. Ферменты и витамины

- 1) Витамины А и D можно применять сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их уровня в течение нескольких недель, витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?
- 2) Фермент лактатдегидрогеназа (ЛДГ) имеет 5 изоферментов и катализирует обратимую реакцию превращения пирувата в лактат. В таблице приведены величины K_m для пирувата. В культуре клеток показано, что при снижении парциального давления кислорода в тканях повышается синтез М-субъединиц, а синтез Н-субъединиц практически не меняется. Объясните роль изоферментов ЛДГ в регуляции метаболизма. Как меняется состав изоферментов ЛДГ при недостатке кислорода? В каком направлении идет лактатдегидрогеназная реакция в этих условиях?

ИЗОФЕРМЕНТЫ	K_m
ЛДГ ₁ (H ₄)	$8,9 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
ЛДГ ₃ (H ₂ M ₂)	$5,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
ЛДГ ₅ (M ₄)	$3,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

- 3) Оптимальные условия действия амилазы — фермента, расщепляющего крахмал: рН 6,7; $t = 37^\circ\text{C}$. Как изменится активность фермента в каждом из случаев:
 - А) рН инкубационной среды равен 5
 - В) Температура инкубации 70°C
 - С) В инкубационную среду добавлен раствор CuSO_4 (PbSO_4)
 - Д) В присутствии CuSO_4 (PbSO_4) в среде увеличена концентрация крахмала
 Ответ поясните.
- 4) Укажите класс ферментов, катализирующих следующие реакции:
 1. Ала + тРНК + АТФ \rightarrow Ала-тРНК + АМФ + ФФ
 2. Ацетил-коА + CO_2 + АТФ \rightarrow Малонил-коА + АДФ + H_3PO_4
 3. 1,3-дифосфоглицерат + АДФ \rightarrow 3-фосфоглицерат + АТФ
 4. Фен + НАДФН + H^+ + O_2 \rightarrow Тир + НАДФ + H_2O
 5. Фосфодиоксиацетон \rightarrow Фосфоглицериновый альдегид
 6. Триацилглицерин + H_2O \rightarrow Диацилглицерин + ВЖК
 7. Фруктозо-1,6-дифосфат \rightarrow Диоксиацетонфосфат + 3-ФГА
 8. Гликоген + H_3PO_4 \rightarrow Глюкозо-1-фосфат + Гликоген_(n-1)
 Напишите уравнения реакций, обозначив указанные вещества в виде формул.
- 5) Превращение альдоз в кетозы катализирует фермент из класса

1. оксидоредуктаз
2. трансфераз
3. гидролаз
4. изомераз
5. лиаз

Один катал – это

1. количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях
2. количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду
3. число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента
4. количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях
5. активность фермента по отношению к наилучшему субстрату

Необратимая модификация фермента происходит при

1. аллостерической регуляции
2. конкурентном ингибировании
3. активации проферментов
4. неконкурентном ингибировании

С активным центром фермента не связывается

1. субстрат
2. продукт
3. кофермент
4. конкурентный ингибитор
5. аллостерический эффектор

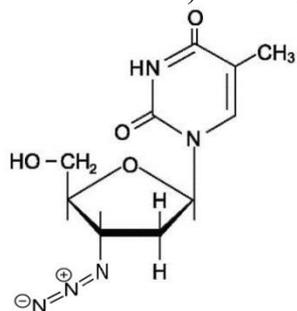
Скорость ферментативной реакции повышается при

1. уменьшении температуры
2. увеличении количества фермента
3. денатурации фермента
4. недостатке кофермента
5. добавлении специфического активатора

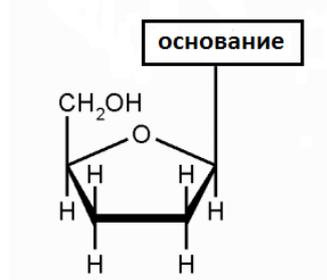
3. Нуклеиновые кислоты

- 1) Гистоны — это белки, содержащиеся в ядрах эукариотических клеток. Они прочно связаны с дезоксирибонуклеиновой кислотой, которая содержит много фосфатных групп. Изoeлектрическая точка гистонов очень высока — около 10,8. Какие аминокислотные остатки должны присутствовать в гистонах в относительно больших количествах? Каким образом эти остатки обеспечивают прочное связывание гистонов с ДНК?
- 2) В составе РНК-содержащих вирусов ДНК нет; в них присутствует лишь РНК, которая выполняет роль вирусной хромосомы. Это значит, что в таких вирусах гены находятся в РНК, а не в ДНК. Опровергает ли это центральную догму молекулярной генетики? Обоснуйте свой ответ.
- 3) В больницу обратилась молодая женщина с жалобами на состояние общего дискомфорта, мышечную слабость, насморк, плохо поддающийся лечению. При анализе крови были обнаружены ВИЧ-антитела и поставлен диагноз СПИД. Для лечения больной была рекомендована химиотерапия с использованием

азотимидина (AZT), а также искусственные дидезоксинуклеозиды – ddI (дидезоксиинозин) и ddC (дидезоксицитозин) следующей структуры:



Азотимидин



Дидезоксинуклеозид

Почему эти соединения оказывают положительный терапевтический эффект при СПИДе? Каков механизм их ингибирующего влияния на репликацию вируса СПИДа?

- 4) Объясните, почему в клетках число различных мРНК достигает несколько десятков тысяч, а тРНК только несколько десятков.
- 5) Минорным нуклеотидом природных нуклеиновых кислот не является
 1. метилцитидинфосфат
 2. оксиметилцитидинфосфат
 3. дигидроуридинфосфат
 4. псевдоуридинфосфат
 5. уридинфосфат

При тепловой денатурации (плавлении) ДНК пик поглощения в УФ-спектре при 260 нм

1. не меняется
2. уменьшается
3. увеличивается
4. сдвигается в коротковолновую область
5. сдвигается в длинноволновую область

Какие типы связей формируют первичную структуру нуклеиновых кислот?

1. ионные
2. гидрофобные
3. водородные
4. пептидные
5. гликозидные и сложноэфирные

Нуклеозидом является

1. цитозин
2. урацил
3. тимин
4. гуанозин
5. аденозинтрифосфат

Участку ДНК - ГТАЦАГ будет комплементарна последовательность РНК

1. ЦУГУАЦ
2. ЦАУГУЦ
3. ЦТГТАЦ
4. ЦАТГТЦ
5. ГАЦАТГ

4. Реакции матричного синтеза

- 1) ДНК-полимеразы могут выявлять и исправлять ошибки, тогда как РНК-полимеразы такой способностью, по-видимому, не обладают. Поскольку ошибка даже в одном основании как при репликации, так и транскрипции может привести к ошибке в синтезе белка, можете ли Вы дать биологическое объяснение этому поразительному различию?
- 2) Сколько разных матричных РНК может кодировать одну аминокислотную последовательность? В качестве примера напишите все возможные последовательности мРНК, которые способны кодировать простой трипептид лей-мет-тир. Объясните принцип написания нуклеотидной последовательности мРНК.
- 3) В кодоне 5'-ГАА-3'-иРНК, ответственном за синтез β -цепи гемоглобина, произошла замена аденилового нуклеотида на уридиловый. К возникновению какого заболевания приводит такая замена и почему?
- 4) В печени крысы есть фермент, в полипептидную цепь которого входит 192 аминокислотных остатка. Этот фермент кодируется геном, включающим 1440 пар оснований. Объясните взаимосвязь между числом пар оснований в соответствующем гене и числом аминокислот в белке-ферменте.
- 5) Генетический код
 1. одинаков у всех организмов
 2. одинаков в пределах вида
 3. разный у разных организмов
 4. строго индивидуален
 5. разный у растений и животных

Процесс трансаминирования аминокислот

1. обеспечивает синтез биогенных аминов
2. происходит при участии пиридоксальфосфата
3. обеспечивает образование заменимых аминокислот
4. сопровождается образованием аммиака
5. приводит к увеличению общего количества аминокислот

Активированные аминокислоты соединяются с

1. псевдоуридиловой петлей тРНК
2. кодоном мРНК
3. антикодоном тРНК
4. 3'-ОН-группой рибозы концевго аденозина тРНК
5. фосфатом на 5'-конце тРНК

Отличительными особенностями тРНК является наличие

1. антикодона
2. аденозина на 3'-конце
3. большого количества минорных оснований
4. только дезоксирибонуклеотидов

Субъединицы рибосом характеризуются

1. массой в граммах
2. размерами в сантиметрах
3. скоростью седиментации в центрифужном поле (в единицах Сведберга)

Функция аминоацил-тРНК-синтетаз

1. синтез аминокислот

2. синтез тРНК на матрице ДНК
3. активирование аминокислот и их связывание с тРНК
4. образование пептидных связей между аминокислотами

Биосинтез РНК на матрице ДНК может контролироваться

1. белковыми факторами транскрипции
2. тиреоидными гормонами
3. стероидными гормонами
4. вазопрессином
5. адреналином

Источником NH_2 -групп при синтезе ГМФ из инозиновой кислоты является

1. аспарагиновая кислота
2. глутамин
3. глутаминовая кислота
4. карбамоилфосфат
5. мочевины

УМФ может входить в

1. тРНК
2. мРНК
3. ДНК
4. рРНК
5. митохондриальную ДНК

Непосредственными субстратами для синтеза ДНК являются

1. дезоксирибоза, фосфат и азотистые основания
2. фосфат и дезоксирибонуклеозиды
3. дезоксирибонуклеозидтрифосфаты
4. дезоксирибонуклеозиддифосфаты
5. пуриновые и пиримидиновые основания

5. Обмен углеводов

- 1) Приведенный на рисунке график показывает зависимость между концентрацией АТФ и активностью фосфофруктокиназы, которая является аллостерическим ферментом. Активность фосфофруктокиназы с повышением концентрации АТФ сначала возрастает, но в какой-то момент наступает перелом - дальнейшее повышение концентрации АТФ вызывает ингибирование фермента. Напишите уравнение реакции, катализируемой данным ферментом. Объясните, как может АТФ быть и субстратом и ингибитором фосфофруктокиназы? Как регулируется активность этого фермента с помощью АТФ? Каким образом регулируется гликолиз в зависимости от уровня АТФ?



- 2) Сколько молекул АТФ образуется в аэробных условиях при окислении одной молекулы глюкозы до пировиноградной кислоты? Как изменится энергетический эффект, если окисление глюкозы будет происходить в анаэробных условиях? Ответ обосновать.
- 3) Оптимум рН фермента 6,9-7,0. Субстратом этого фермента является природный полимер, характерно окрашивающийся йодом. Продукты взаимодействия фермента и субстрата дают положительную реакцию Троммера. Назовите фермент его класс, субстрат и продукты реакции.
- 4) Составьте схему синтеза глюкозы из лактата, расположив в необходимой последовательности перечисленные компоненты. Над стрелками укажите реакции, идущие с затратами АТФ, ГТФ, все указанные вещества приведите в виде структурных формул:
1. Лактат
 2. Фосфоенолпируват
 3. Глюкоза
 4. Фруктозо-1,6-дифосфат
 5. 1,3-дифосфоглицерат
 6. Оксалоацетат
 7. Диоксиацетонфосфат
 8. Глицеральдегидфосфат
 9. Глюкозо-6-фосфат
 10. Пируват
 11. 2-фосфоглицерат
- 5) Конечный продукт анаэробного гликолиза
1. пируват
 2. лактат
 3. оксалоацетат
 4. этанол
 5. ацетил-КоА

Фермент, лимитирующий скорость гликолиза

1. глицеральдегидфосфатдегидрогеназа
2. енолаза
3. фосфофруктокиназа
4. фосфоглицераткиназа
5. триозофосфатизомераза

Общая стадия глюконеогенеза и гликолиза, катализируемая одним и тем же ферментом

1. фруктозо-6-фосфат → глюкозо-6-фосфат
2. глюкозо-6-фосфат → глюкоза
3. оксалоацетат → фосфоенолпируват
4. фруктозо-1,6-дифосфат → фруктозо-6-фосфат

Какой фермент принимает участие в образовании глюкозо-1-фосфата из гликогена?

1. амилаза
2. фосфорилаза
3. фосфоглюкоизомераза
4. фосфоглюкомутаза
5. глюкокиназа

Сколько молекул АТФ может синтезироваться при окислительном декарбоксилировании трех молекул пирувата при условии сопряжения этой реакции с окислительным фосфорилированием?

1. 12 молекул АТФ
2. 3 молекулы АТФ
3. 6 молекул АТФ
4. 9 молекул АТФ
5. 38 молекул АТФ

Первый фермент пентозофосфатного пути превращения глюкозы

1. альдолаза
2. транскетолаза
3. фосфоорилаза
4. трансальдолаза
5. глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа

Первичным продуктом расщепления гликогена в мышцах является

1. УДФ-глюкоза
2. глюкозо-1-фосфат
3. глюкозо-6-фосфат
4. фруктозо-6-фосфат
5. глюкоза

Рибулозо-5-фосфат представляет собой

1. фосфокетогексозу
2. фосфокетопентозу
3. альдопентозу
4. фосфотетрозу
5. фосфокетокислоту

Дисахаридами являются

1. лактоза
2. мальтоза
3. фруктоза
4. крахмал
5. сахароза

Из пирувата в одну стадию образуются

1. цитрат
2. оксалоацетат
3. лактат
4. ацетил-КоА
5. глицерин

6. Обмен липидов

1) Пальмитиновая кислота, меченая ^{14}C в положении 9, окисляется в условиях нормальной работы цикла Кребса. В каком положении обнаружится метка:

- а) в ацетил-КоА,
- б) в лимонной кислоте,
- в) в бутирил-КоА?

Докажите уравнениями реакций.

- 2) Сколько молей глюкозы должно окислиться до ацетил-КоА, чтобы из него синтезировать 1 моль пальмитиновой кислоты? Принимайте в расчет только количество углерода.
- 3) У человека, долго не употребляющего в пищу жиров, но получающего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение половой функции. При назначении терапевтической диеты, содержащей рыбий жир, симптомы заболеваний исчезли. Обоснуйте возможные причины нарушений.
- 4) Напишите уравнения реакций β -окисления капроновой кислоты. Рассчитайте, сколько молекул АТФ при этом образуется. Сравните этот результат с выходом АТФ при полном окислении глюкозы. Какая молекула имеет больший запас энергии?
- 5) Аллостерический фермент, регулирующий синтез жирных кислот
 1. ацетил-КоА-карбоксилаза
 2. гексокиназа
 3. фосфофруктокиназа
 4. липаза
 5. ГМГ-синтаза

Эмульгирование жира в пищеварительном тракте наиболее эффективно осуществляют

1. соли желчных кислот, ненасыщенные жирные кислоты и моноацилглицеролы
2. желчные пигменты и кислоты
3. органические и минеральные кислоты
4. холестерин и стероидные гормоны
5. жирорастворимые витамины

Ацетил-КоА участвует в синтезе

1. глицерина
2. холестерина
3. пирувата
4. ацетоацетата
5. ВЖК

Гормоны, активирующие гормончувствительную липазу в адипоцитах

1. адреналин и норадреналин
2. простагландины и инсулин
3. окситоцин и вазопрессин
4. тироксин и глюкокортикоиды
5. гормоны гипоталамуса

Конечный продукт действия синтазы жирных кислот

1. бутирил-КоА
2. бутирил-АПБ
3. пальмитиновая кислота
4. стеариновая кислота
5. олеиновая кислота

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы

анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Владеть:

1. навыками выбора методов, адекватных для решения исследовательских задач в области биохимии;
2. навыками сбора научной информации, ее анализа, обобщения и представления в виде реферата, научной статьи и квалификационной работы.

ДПК-3 Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

Владеть:

1. практическими навыками биохимических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами с применением современного биохимического оборудования;
2. навыками проведения испытания исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 и ДПК-3 на продвинутом уровне

Примерные темы докладов

1. Краткая история возникновения и развития биологической химии.
2. Вклад отечественных ученых в развитии биологической химии.
3. Классификация аминокислот.
4. Функции белков.
5. Методы изучения структуры белков.
6. Фолдинг белков. Молекулярные шапероны.
7. Пептиды.
8. Гемоглобин: строение, функции, типы, производные гемоглобина.
9. Белки, участвующие в детоксикации ксенобиотиков (цитохром P₄₅₀, металлотioneины и др.).
10. Химическая природа и строение ферментов.
11. Регуляция активности ферментов.
12. Окислительно-восстановительные ферменты.
13. Общая характеристика и классификация витаминов.
14. Флавиновые кофакторы.
15. Никотинамидные кофакторы.
16. Тиаминовые коферменты.
17. Пиридоксиновые коферменты.
18. Пантотеновая кислота. Коэнзим А.
19. Биотин.
20. Витамин С: явление синергизма с витамином Р.
21. Витамин А. Биологическая роль.
22. Витамин Д. Биологическая роль.
23. Витамин Е. Биологическая роль.

24. Витамин К. Биологическая роль.
25. Витаминоподобные вещества: биотин, метилметионин, карнитин. Химическое строение, физиологическое действие. Проявления авитаминоза.
26. Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин.
27. Минорные азотистые основания.
28. Уровни структуры ДНК.
29. Функции нуклеиновых кислот.
30. Генетический код. Отличия в генетическом коде разных живых организмов.
31. Распад нуклеотидов.
32. Синтез нуклеотидов.
33. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов.
34. РНК-интерференция как фундаментальный механизм регуляции биосинтеза белков.
35. Регуляция процесса трансляции антибиотиками.
36. Классификация углеводов.
37. Функции углеводов.
38. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
39. Регуляция метаболизма углеводов в клетке.
40. Методы исследования углеводного обмена.
41. Классификация липидов.
42. Сложные липиды.
43. Роль фосфолипидов в построении биологических мембран.
44. Исследование состава липопротеинов в медицинской диагностике.
45. Синтез фосфатидов. Роль цитидинфосфатхолина в этом процессе.
46. Регуляция липидного обмена.
47. Классификация гормонов.
48. Мембранно-внутриклеточный механизм действия гормонов.
49. Цитозольный механизм действия гормонов.
50. Взаимосвязь обменных процессов в организме.
51. Химический состав организмов.
52. Значение свободного окисления в детоксикации ксенобиотиков.
53. Ингибиторы и разобщители цепи переноса электронов.
54. Активные формы кислорода и азота.

Примерные темы презентаций

1. Специфические функции отдельных аминокислот.
2. Биологическая роль пептидов.
3. Уровни организации белковой молекулы.
4. Фолдинг белковой молекулы. Шапероны.
5. Методы определения структуры белковой молекулы.
6. Проламины и глютелины.
7. Нуклеопротеины. Протамины и гистоновые белки.
8. Хромопротеины.
9. Металлопротеины.
10. Гемопроотеины. Гемоглобин.
11. Гликопротеины.

12. Собственно гликопротеины и протеогликаны: сравнительная характеристика.
13. Фосфопротеины: биологическая роль.
14. Фосфорилирование-дефосфорилирование белков как универсальный механизм регуляции активности ферментов.
15. Применение ферментов в медицине.
16. Классификация и функции липопротеинов.
17. Гликофинголипиды. Строение цереброна.
18. Фосфолипиды. Строение лецитина.
19. Включение липидов в состав липопротеинов.
20. Серотонин и меланин, их структура и функции.
21. Тромбоксин и лейкотриены.
22. Простагландины.
23. Витамины А, D, Е, К.
24. Витамины группы В.
25. Витамины С и Р. Явление синергизма.
26. Антивитамины.
27. Витаминоподобные вещества: участие в метаболизме.
28. Рибопереключатели.
29. Возрастные особенности обмена углеводов.
30. Биосинтез высших жирных кислот. Роль монооксигеназ.
31. β -Окисление высших жирных кислот с четным и нечетным числом С-атомов.
32. Синтез холестерина.
33. Использование кетонных тел в качестве источников энергии.
34. Синтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов.
35. Общая характеристика и классификация гормонов.
36. Биологическая роль гормонов передней и задней доли гипофиза.
37. Биологическая роль гормонов щитовидной и паращитовидной желез.
38. Гормоны поджелудочной железы.
39. Биологическая роль гормонов мозгового слоя надпочечников.
40. Биологическая роль гормонов коркового слоя надпочечников.
41. Механизм действия пептидных гормонов.
42. Регуляция активности ферментов с помощью циклических нуклеотидов.
43. Регуляция активности ферментов с помощью метаболитов фосфатидилинозитола.
44. Механизм действия стероидных гормонов.
45. Фитогормоны.
46. Микросомальное окисление и роль цитохрома P₄₅₀ в этом процессе.
47. Активные формы кислорода и ферменты, контролирующие их концентрацию в клетке.
48. Активные формы азота и галогенов.
49. Ферменты антиоксидантной защиты.
50. Неферментативные компоненты системы антиоксидантной защиты.
51. Перекисное окисление липидов.
52. Окислительный стресс и его значение.

Примерные темы рефератов

1. Химический состав организмов.
2. Селен и его биохимические функции.
3. Белки-прионы и прионовые заболевания.
4. Рибозимы: история открытия и перспективы селекции *in vitro*.
5. Структурная организация ДНК в составе хроматина.
6. Теломерные повторы в ДНК.

7. Малые интерферирующие РНК.
8. Механизм действия антибиотиков.
9. Биохимические функции простагландинов.
10. Зеленый флуоресцирующий белок и его применение в генетической инженерии.
11. Влияние химических мутагенов на структуру ДНК.
12. Пептидомика – новое направление постгеномных технологий.
13. Геном человека.
14. Некодирующие РНК.
15. Применение ферментов в медицине.
16. Пептиды – регуляторы поведения.
17. Липиды в питании человека.
18. Структура и функции биологических мембран.
19. Биохимические методы анализа загрязнений природной среды.
20. Липопротеины и их функции в организме
21. Регуляция транскрипции у эукариот.
22. ДНК-полимеразы эукариот, их строение и функции.
23. ДНК-теломераза, механизм действия «фермента бессмертия».
24. РНК-интерференция как фундаментальный механизм регуляции биосинтеза белков.
25. Посттрансляционные модификации белков.
26. Неканонические функции углеводов.
27. Патологии обмена липидов.
28. Строение рецептора инсулина.
29. Современные представления о механизме действия инсулина.
30. Фитогормоны.
31. Метаболитный уровень регуляции обмена веществ.
32. Химические взаимодействия между различными группами организмов.

Вопросы для подготовки к экзамену 1 (5й сем.):

1. История и современные научно-практические задачи биологической химии.
2. Роль отечественных ученых в становлении и развитии биологической химии.
3. Локализация биохимических процессов в клетке.
4. Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности.
5. Аминокислотный состав белков
6. Особенности строения белковых (протеиногенных) аминокислот. Химическая классификация белковых аминокислот.
7. Первичная структура белков. Методы ее определения.
8. Современные представления о структуре белковой молекулы. Теоретическое и практическое значение определения первичной структуры белков.
9. Вторичная структура белков.
10. Классификация белков по элементам вторичной структуры.
11. Надвторичная структура белков. Доменная организация белка.
12. Третичная структура белковой молекулы. Самоорганизация белковой глобулы.
13. Шапероны.
14. Четвертичная структура белков. Протомеры и мультимеры.
15. Строение гемоглобина и лактатдегидрогеназы.
16. Структурная и функциональная классификация белков.
17. Синтез пептидов заданного строения и возможности их применения.
18. Прионизация белков и изменение вторичной структуры белков-прионов.

19. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины и др.) и их физиологическое значение. Пути возникновения природных пептидов.
20. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, транспортных защитных, рецепторных и регуляторных белков.
21. Разнообразие и свойства ферментов как катализаторов биологической природы.
22. Специфичность действия ферментов.
23. Строение ферментов. Субстратный, каталитический и аллостерический центры ферментов.
24. Механизм действия ферментов на примере химотрипсина.
25. Номенклатура и классификация ферментов.
26. Оксидоредуктазы: их общая характеристика и представители.
27. Коферменты оксидоредуктаз.
28. Трансферазы: их общая характеристика и представители.
29. Гидролазы: их общая характеристика и представители.
30. Лиазы: их общая характеристика и представители.
31. Лигазы: их общая характеристика и представители.
32. Ферменты небелковой природы. Энзимы, рибозимы, абзимы.
33. Константа Михаэлиса как важнейший параметр характеристики фермента, методы ее определения.
34. Множественные формы ферментов. Генетические и эпигенетические причины возникновения множественных форм ферментов.
35. Значение исследований изоформ ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды.
36. Применение ферментов в генетической инженерии и биотехнологии. Использование ферментов в диагностике заболеваний.
37. Роль витаминов в жизнедеятельности человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Источники витаминов.
38. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
39. Антивитамины, антибиотики, ростовые вещества, фитонциды (важнейшие представители и механизмы их действия).
40. Водорастворимые витамины и их роль в обмене веществ, связь с ферментами.
41. Жирорастворимые витамины и их роль в обмене веществ.
42. Нуклеозиды и нуклеотиды, их классификация, структура и функции.
43. Принцип комплементарности и его значение для строения нуклеиновых кислот.
44. Строение и внутриклеточная локализация ДНК. Структура хроматина.
45. Первичная структура ДНК и методы ее определения. Работы Ф.Сангера и К.Вентера. Понятие о генах и геномах.
46. Повреждения структуры ДНК и факторы их вызывающие.
47. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Полиморфизм ДНК. Особенности вторичной структуры тРНК.
48. Классификация рибонуклеиновых кислот.
49. Общая характеристика видов РНК и их функций.
50. Мозаичное строение генов эукариот и функциональные участки процессированных (зрелых) молекул их мРНК.
51. Структура и функции транспортных РНК.
52. Структура и функции рибосомальных РНК.
53. Структура и функции матричных РНК.
54. Химический состав живых организмов.
55. Понятие о микро- и ультрамикроэлементах.
56. Главные биогенные элементы и их функции.

Вопросы к экзамену 2 (6й сем.):

1. Пути новообразования аминокислот в природе и их соотношение у различных организмов.
2. Пути распада белков. Убиквитин-зависимый протеолиз.
3. Пути связывания аммиака в организме. Орнитинный цикл (цикл мочевины). Патологии аминокислотного обмена.
4. Матричный механизм биосинтеза белка. Этапы биосинтеза белка: активация аминокислот и инициация трансляции.
5. Матричный механизм биосинтеза белка. Этапы биосинтеза белка: элонгация и терминация.
6. Механизм репликации ДНК у бактерий. Репликативная вилка.
7. Биосинтез РНК. Регуляция транскрипции.
8. Принцип комплементарности и его реализация в процессах репликации, транскрипции и трансляции.
9. Генетический код. История его открытия и свойства.
10. Взаимосвязь обменов белков и нуклеиновых кислот.
11. Общая характеристика и классификация углеводов. Канонические и неканонические функции углеводов.
12. Изомерия углеводов.
13. Структура и функции моносахаридов.
14. Структура и функции полисахаридов.
15. Общая характеристика и классификация липидов.
16. Триглицериды, их строение и функции. Высшие жирные кислоты.
17. Стериды, их строение и биохимические функции.
18. Воски, их строение, разнообразие и биологические функции.
19. Гликолипиды и их функции. Гликосфинголипиды.
20. Фосфолипиды, их строение и биохимические функции.
21. Включение липидов в состав липопротеинов. Исследования состава липопротеинов в медицинской диагностике.
22. Роль липидов в построении биологических мембран.
23. Липиды как источники вторичных посредников гормонов.
24. Химический состав организмов. Роль главных биогенных элементов.
25. Роль воды и минеральных соединений в процессах жизнедеятельности.
26. Пути распада полисахаридов. Регуляция фосфорилиза полисахаридов.
27. Химизм дихотомического пути распада глюкозо-6-фосфата.
28. Значение апотомического пути распада углеводов.
29. Химизм гликолиза.
30. Химизм спиртового брожения.
31. Окислительное декарбоксилирование ПВК.
32. Энергетическое и метаболическое значение цикла дикарбоновых и трикарбоновых кислот.
33. Биосинтез углеводов у растений. Строение и роль рибулозо-1,5-дифосфаткарбоксилазы.
34. Синтез моносахаридов как обращение дихотомического пути распада у животных.
35. Биосинтез олиго- и полисахаридов.
36. Распад жиров, его энергетическое и метаболическое значение.
37. β -окисление высших жирных кислот.
38. Строение и механизм действия ацетил-КоА-карбоксилазы.
39. Строение и механизм действия синтазы высших жирных кислот млекопитающих.
40. Биосинтез триглицеридов.
41. Механизм действия глюкагона и адреналина.
42. Роль протеинкиназ в регуляции активности гликоген-фосфоорилазы.

43. Взаимосвязь процессов обмена липидов и углеводов.
44. Структура и функции тироксина.
45. Строение и механизм действия стероидных гормонов.
46. Свободное окисление. Роль цитохрома P₄₅₀ в детоксикации ксенобиотиков.
47. Локализация и функции свободного окисления в клетке.
48. Сопряжение окисления с фосфорилированием. Примеры прямого (субстратного) фосфорилирования.
49. Строение электронтранспортной цепи митохондрий.
50. Оперонный (транскрипционный) уровень регуляции как важнейший этап регуляции обмена веществ в клетке.
51. Метаболитный уровень регуляции. Регуляция активности ферментов. Значение множественных форм ферментов в регуляции метаболизма.
52. Ретроингибирование ферментов и его роль в регуляции обмена веществ.
53. Клеточный уровень регуляции. Проницаемость клеточных и внутриклеточных мембран.
54. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические взаимоотношения.

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

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы (в том числе в форме тестирования), подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Особенность лабораторных работ по дисциплине заключается в работе с реактивами и оборудованием, дискуссионному обсуждению актуальных вопросов. На лабораторных занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящей работы. При подготовке к лабораторной работе студенты формулируют цель работы, конспектируют ход работы в лабораторный журнал. Полученные в ходе выполнения лабораторной работы результаты студент записывает в лабораторный журнал. Для количественных показателей в лабораторном журнале также должны быть указаны референтные величины и их клиничко-диагностическое значение. После выполнения лабораторной работы проводится ее защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный, полностью оформленный лабораторный журнал и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе. Оформленный лабораторный журнал должен содержать цель работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, ход работы, необходимые уравнения реакции, наблюдения и выводы.

Перед началом работ проводится предварительная беседа (актуализация знаний) по изучаемому материалу, к которой обучающиеся готовятся, используя основную и дополнительную рекомендуемую учебную и научную литературу, Интернет-ресурсы.

При подготовке к лабораторным работам нужно прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса.

Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче экзамена.

Отработка пропущенных лабораторных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу с обучающимися по теоретическому материалу занятия, после чего студенты выполняют экспериментальную часть работы. По завершении работы обучающийся представляет

заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем. За отработанную лабораторную работу максимальный балл не выставляется.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля – 14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 6-8.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат состоит из:

- введения;
- основной части – обобщенное и систематизированное изложение темы на основе литературных источников;
- заключения или выводов;
- перечня использованных литературных источников (отечественных и иностранных).

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста или 18-20 страниц рукописи. Текст должен быть напечатан или написан только на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см. Каждый лист, таблица и рисунок должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Работа должна быть сброшюрована.

Указатель литературы должен содержать не менее 10 источников: пособия, справочники, монографии, периодические издания, страницы в Интернете и т.д. И использованные источники располагаются в алфавитном порядке. В тексте обязательны ссылки на использованные источники, представляющие собой номер источника в списке литературы в квадратных скобках.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Минимальное количество баллов, которые студент должен набрать в течение семестра за текущий контроль, равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на экзамене – 30 баллов. Экзамен проводится по вопросам. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
------------	--------------------------------

Вовлеченность в учебный процесс	4
Выполнение лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, и заполнение лабораторного журнала	21+3/15+3
Опрос	24
Тест	6
Реферат	2
Доклад	8
Презентация	8
Экзамен	30
Итого	100

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 5 и 6 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания качества ответа на экзамене
(макс.30 баллов)

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	25-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15-24
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-14

Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5
---	-----

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»