

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
начального и
среднепрофессионального образования



И.И. Пятибратова

01.09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.16 Биологическая химия

1. Шифр и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки: Биология. Экология.

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: начального и
среднепрофессионального образования

6. Составители программы:

Полянская Евгения Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент

7. Рекомендована: рекомендована научно-методическим советом Филиала от
(31.08.2018 протокол №1)

8. Семестр: 3, 4 (очная форма обучения),
6 (заочная форма обучения)

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины является изучение основ биологической химии различных групп организмов.

Задачи дисциплины:

- научить студентов проводить биохимические исследования по изучению свойств и содержания органических соединений в растительных и животных объектах;
- освоить методы биохимических исследований;
- научить студентов делать выводы по результатам исследований;
- научить использовать полученные знания при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, при выполнении научных исследований.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина **Биологическая химия** входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины **Биологическая химия** студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин *Цитология, гистология и эмбриология, . Возрастная анатомия. физиология и гигиена*

Изучение данной дисциплины может являться основой для последующего изучения дисциплин *Физиология растений, Физиология человека и животных, Генетика, Биотехнология.*

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знает: – связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием преподаваемых учебных предметов; – необходимые сведения педагогического, методического характера, необходимые для создания и реализации учебных программ в соответствии с требованиями образовательных стандартов; умеет: – ставить познавательные цели учебной деятельности; – осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; – применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения учебной дисциплины; имеет навыки: – исследовательской и проектной деятельности; – общепользовательской ИКТ-компетентности; – общепедагогической ИКТ-компетентности;

		– предметно-педагогической ИКТ-компетентности
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	уметь: применять теоретические знания по учебной дисциплине (<i>химический состав организмов; принципы обмена веществ в организме; структуру и функции важнейших классов органических веществ; матричный механизм биосинтеза белков и нуклеиновых кислот; биологические катализаторы, их структуры и механизм действия; значение и механизм биологического окисления; роль гормонов в обмене веществ; уровни регуляции жизненных процессов в природе</i>) в описании процессов и явлений в различных областях знания; – использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; – применять системно-деятельностный подход в обучении для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета; – осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи; владеть: – конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; – материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — _5_/180_

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

13. Виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	3 семестр	4 семестр
Контактная работа, в том числе:	100	36	64
лекции	50	18	32
практические занятия	0	0	0
лабораторные работы	50	18	32
Самостоятельная работа	80	36	44
Форма промежуточной аттестации (зачёт с оценкой – 0 час.)	0	–	0
Итого:	180	72	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам

		6 семестр
Контактная работа, в том числе:	20	20
лекции	10	10
практические занятия	0	0
лабораторные работы	10	10
Самостоятельная работа	156	156
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 4 час.)	4	4
Итого:	180	180

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	История, значение, цель и задачи биохимии. Химический состав организмов. Элементный состав. Характеристики основных классов веществ
1.2	Белки	Строение и свойства аминокислот. Пептиды. Строение и свойства белков. Уровни организации белков. Первичная структура белков: методы ее определения. Химический синтез белков. Биосинтез белка в рибосомальном аппарате клеток. Этапы трансляции. Структурная и функциональная классификация белков. Переход белков в углеводы. Методы выделения и фракционирования белков. Иммуноглобулины. Их строение и функция. Моноклональные антитела.
1.3	Нуклеиновые кислоты	Строение, свойства, функции нуклеиновых кислот. Механизм репликации ДНК. Транскрипция. РНК-полимеразы их строение и функции. Механизм репликации ДНК. Генетический код. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков: общая схема и характеристика отдельных превращений. Структура и функции транспортных РНК. Принцип комплементарности и его значение в строении нуклеиновых кислот, репликации, транскрипции и трансляции. Биосинтез ДНК.
1.4	Углеводы	Строение, свойства, функции. Катаболизм углеводов. Гликолиз. Брожение. Цикл трикарбоновых кислот.
1.5	Липиды	Строение, свойства, функции. Распад жиров в организме. Механизм β -окисления высших жирных кислот. Локализация окисления высших жирных кислот в клетке. Общая характеристика и классификация липидов. Их роль в построении и функционировании мембранного аппарата клетки. Строение биологических мембран. Неканонические функции липидов. Триацилглицерины, их строение и свойства. Высшие жирные кислоты, входящие в их состав. Роль триацилглицеринов в процессах жизнедеятельности. Биосинтез высших жирных кислот.
1.6	Витамины	Классификация. Строение, свойства, функции. Жирорастворимые витамины и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами.
1.7	Гормоны	Основные группы пептидных, стероидных гормонов и производных биогенных аминов. Характеристика важнейших групп пептидных гормонов (либерины и статины, тропины, полипептидные факторы роста, эндорфины и энкефалины) и их роль в процессах жизнедеятельности. Инсулин, его структура и механизм

		действия. Гормоны. Механизм действия гормонов.
1.8	Ферменты	Свойства ферментов как катализаторов белковой природы. Специфичность действия ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Изоферменты. Разнообразие каталитически активных молекул. Энзимы, абзимы, рибозимы. Номенклатура и характеристика ферментов. Применение ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
1.9	Метаболизм клетки	Анаболизм (процессы созидания органических веществ) и катаболизм (процессы их разрушения). Взаимосвязь анаболизма и катаболизма. Фотосинтез как пример метаболизма.
2. Лабораторные занятия		
2.1	Гормоны	Классификация гормонов. Общая характеристика, механизм действия, свойства.
2.2	Ферменты	Общая характеристика, механизм действия, свойства, классификация
2.3	Метаболизм клетки	Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
2.4	Биохимия крови	Физико-химические и химические свойства крови.
2.5	Биохимия мочевыделительной системы	Физико-химические и химические свойства мочи.
2.6	Биохимия печени	Физико-химические и химические свойства печени

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
3 семестр						
1	Введение	0,5	0	0	2	2,5
2	Белки	4	0	0	5	9
3	Нуклеиновые кислоты	4	0	0	5	9
4	Углеводы	4	0	0	5	9
5	Липиды	3,5	0	0	5	8,5
6	Витамины	2	0	0	6	8
7	Гормоны	0	0	8	4	12
8	Ферменты	0	0	10	4	14
Итого в 3 семестре		18	0	18	36	72
4 семестр						
6	Витамины	5	0	0	4	9
7	Гормоны	8	0	2	4	14
8	Ферменты	9	0	4	8	21
9	Метаболизм клетки	10	0	2	6	18
10	Биохимия крови	0	0	8	8	16
11	Биохимия мочевыделительной системы	0	0	8	7	15
12	Биохимия печени	0	0	8	7	15
	Зачёт с оценкой					0
Итого в 4 семестре		32	0	32	44	108
Итого		50	0	50	80	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	0,5	0	0	13	13,5
2	Белки	1	0	0	13	14
3	Нуклеиновые кислоты	1	0	0	13	14
4	Углеводы	1,5	0	0	13	14,5
5	Липиды	2	0	0	13	15
6	Витамины	1	0	0	13	14
7	Гормоны	1		1	13	15
8	Ферменты	1	0	1	13	15
9	Метаболизм клетки	1	0	2	13	16
10	Биохимия крови	0		2	13	15
11	Биохимия мочевыделительной системы	0	0	2	13	15
12	Биохимия печени	0	0	2	13	15
	Зачёт с оценкой					4
Итого		10	0	10	156	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторных занятиях.
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы для выполнения лабораторных работ.
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспект лекций, рекомендуемую литературу.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Биологическая химия: учеб. пос. для вузов./ под ред. Н.И. Ковалевской.- 3-е изд., испр.- М.: Академия, 2009

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Кнорре Д.Г. Биологическая химия: учеб. для вузов.- М.: Высшая школа, 2000

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Курс лекций по биохимии : учебное пособие / Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра медико-биологических основ физической культуры и спорта и др. - Омск : Издательство СибГУФК, 2012. - 188 с. : табл., схем., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274672 (01.06.2018).
2	Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г.Палеев, И.И.Бессчетнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» ; под ред. Т.П. Шкурат. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144 (01.06.2018).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Руководство к лабораторным работам по биологической химии: учебно-метод. пос./ сост. В.О. Лесталь.- Борисоглебск: ГОУ ВПО «БГПИ», 2009

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Программное обеспечение:

Технологии создания и обработки тестовых заданий (тестовая оболочка MyTestX).
Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)

Сетевые технологии:

- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>
- Электронная Библиотека Диссертаций Российской Государственной Библиотеки – <https://dvs.rsl.ru/>
- Научная электронная библиотека – <http://www.scholar.ru/>
- Федеральный портал Российское образование – <http://www.edu.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов – <http://school-collection.edu.ru/>
- Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе – <https://www.lektorium.tv/>

–Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com/>
–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>
–Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studmedlib.ru/>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Набор демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, мультимедиапроектор), РН-метр, набор ареометров, баня комбинированная лабораторная, весы лабораторные электронные, весы учебные электронные, высоковольтный источник питания, дистиллятор, доска для сушки химической посуды, канистра для дистиллированной воды, компьютерно-измерительный блок, магнитная мешалка с подогревом, миниэлектропечь лабораторная, нагреватель пробирок учебный, плитка электрическая, комплект моделей кристаллических решеток, сетка латунная (рассекатель), спиртовка демонстрационная, стол-подъемник лабораторный, термометр электронный, устройство для быстрой просушки химической посуды, центрифуга, шкаф вытяжной, щипцы тигельные, щит электрический школьный, таблица "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева", таблица растворимости, химические реактивы, индикаторы, стандарт титры, лабораторная посуда: бюксы алюминиевые, бюретки, воронки, воронки делительные, колбы конические, колбы мерные, колокол с кнопкой без ранта, стаканы, стаканчики для взвешивания, тигли высокие, цилиндры, чашки выпаривательные, чаши кристаллизационные; комплект изделий из керамики, фарфора, фаянса; комплект мерной посуды, набор пробирок; набор узлов и деталей для демонстрации опытов по химии; штативы для делительных воронок, штативы лабораторные, штативы пластмассовые демонстрационные; тематические таблицы, коллекции.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: – связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием преподаваемых учебных предметов; – необходимые сведения педагогического, методического характера, необходимые для создания и реализации учебных программ в соответствии с	Белки Нуклеиновые кислоты Углеводы Липиды Витамины Ферменты Метаболизм клетки	Задания для контрольных работ реферат

	требованиями образовательных стандартов.		
	Уметь: – ставить познавательные цели учебной деятельности; – осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; - применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения учебной дисциплины.	Белки Нуклеиновые кислоты Углеводы Липиды Витамины Ферменты Метаболизм клетки	Задания для контрольных работ комплект тестов №2
	Владеть: – исследовательской и проектной деятельности; – общепользовательской ИКТ-компетентности; – общепедагогической ИКТ-компетентности; - предметно-педагогической ИКТ-компетентности.	Нуклеиновые кислоты	Задания для контрольных работ реферат комплект тестов №3
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знать: – технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.	Углеводы Нуклеиновые кислоты Углеводы Липиды Витамины Ферменты Метаболизм клетки	Реферат комплект тестов №4
	Уметь: - применять теоретические знания по учебной дисциплине (<i>химический состав организма; принципы обмена веществ в организме; структуру и функции важнейших классов органических веществ; матричный механизм биосинтеза белков и нуклеиновых кислот; биологические катализаторы, их структуры и механизм действия; значение и механизм биологического окисления; роль гормонов в обмене веществ; уровни регуляции жизненных процессов в природе</i>) в описании процессов и явлений в различных областях знания; - использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; - применять системно-деятельностный подход в обучении для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного	Нуклеиновые кислоты Углеводы Липиды Витамины Ферменты Метаболизм клетки Биохимия крови Биохимия мочевыделительной системы Биохимия печени	Лабораторные работы комплект тестов №5, 10

	предмета; - осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи.		
	Владеть: - конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; - материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	Нуклеиновые кислоты Углеводы Липиды Витамины Ферменты Метаболизм клетки Биохимия крови Биохимия мочевыделительной системы Биохимия печени	Лабораторные работы Комплект тестов №1, 7,8,9
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой			КИМ вопросы к зачету с оценкой

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области биологической химии	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен самостоятельно дать определение понятиям владеет терминологией, допускает незначительные ошибки	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, не умеет применять теоретические знания на практике	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в описании явлений, химических формулах.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Предмет биологической химии, ее взаимосвязь с другими науками. Химический состав организмов.
2. Общая характеристика, элементарный состав и функции белков.
3. Строение и физико-химические свойства аминокислот.

4. Классификация аминокислот. Модифицированные аминокислоты в составе белков.
5. Полипептидная теория строения белков. Свойства пептидной связи. Биологическая роль пептидов.
6. Структурная организация белков.
7. Физико-химические свойства белков.
8. Классификация белков.
9. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Строение, свойства и биохимические функции нуклеотидов.
10. Строение, свойства и функции ДНК.
11. Строение, свойства и функции РНК.
12. Общая характеристика, классификация и функции углеводов.
13. Строение, свойства и функции моносахаридов.
14. Строение, свойства и функции олигосахаридов.
15. Строение, свойства и функции полисахаридов.
16. Общая характеристика, классификация и функции липидов. Строение и свойства жирных кислот.
17. Строение и свойства простых липидов.
18. Строение и свойства фосфолипидов. Гликолипиды.
19. Строение и свойства стероидов.
20. Общая характеристика, классификация и номенклатура витаминов.
21. Строение, свойства и биохимические функции жирорастворимых витаминов.
22. Строение, свойства и биохимические функции витаминов В₁, В₂, В₃ и В₅.
23. Строение, свойства и биохимические функции витаминов В₆, В₁₂, В₁₅ и В_с.
24. Строение, свойства и биохимические функции витаминов С, Р, Н и U.
25. Общая характеристика ферментов.
26. Строение ферментов.
27. Механизм действия ферментов.
28. Кинетика ферментативных реакций.
29. Влияние факторов среды на активность ферментов.
30. Классификация и биохимическая функция ферментов классов Оксидоредуктаз и Изомераз.
31. Классификация и биохимическая функция ферментов классов Трансфераз и Лигаз.
32. Классификация и биохимическая функция ферментов классов Гидролаз и Лиаз.
33. Общие принципы биоэнергетики клетки.
34. Катаболизм углеводов. Гликолиз.
35. Брожение.
36. Цикл трикарбоновых кислот.
37. Строение и функции митохондрий. Хемииосмотическая теория П. Митчелла.
38. Транспорт электронов и окислительное фосфорилирование.
39. Метаболизм липидов: катаболизм ацилглицеролов, β-окисление жирных кислот.
40. Обмен белков и аминокислот.

19.3.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы проводятся в соответствии с пособием: Руководство к лабораторным работам по биологической химии: учебно-метод. пос./ сост. В.О. Лесталь.- Борисоглебск: ГОУ ВПО «БГПИ», 2009.

19.3.4 Тестовые задания

Комплект тестов №1 для проверки остаточных знаний

1. Какие органические вещества в организмах имеют наибольшую массовую долю (в %)?
 - A) белки
 - B) углеводы
 - C) липиды
 - D) нуклеиновые кислоты
2. Какие вещества являются мономерами для построения белков?
 - A) моносахариды
 - B) нуклеотиды
 - C) аминокислоты
 - D) фосфолипиды
3. Главная функция белков, состоящая в катализе биохимических реакций в организме, называется
 - A) регуляторная
 - B) ферментативная
 - C) структурная
 - D) защитная
4. Основным типом химической связи аминокислотных остатков в молекуле белка является
 - A) металлическая
 - B) фосфодиэфирная
 - C) пептидная
 - D) ионная
5. Линейная полипептидная цепь аминокислотных остатков, соединенных пептидными связями, называется
 - A) первичной
 - B) вторичной
 - C) третичной
 - D) четвертичной
6. Биополимеры, построенные из нуклеотидов, называются
 - A) белки
 - B) нуклеиновые кислоты
 - C) полисахариды
 - D) фосфолипиды
7. Функцию хранения наследственной информации в клетке выполняют
 - A) белки
 - B) нуклеиновые кислоты
 - C) полисахариды
 - D) биомембраны

8. РНК отличается от ДНК тем, что
- A) имеет только одноцепочечную структуру
 - B) не содержится в ядре
 - C) содержит рибозу вместо дезоксирибозы
 - D) образует только линейные молекулы
10. Крахмал – это полисахарид, состоящий из остатков
- A) глюкозы
 - B) фруктозы
 - C) сахарозы
 - D) рибозы
11. Основным компонентом биомембран являются
- A) белки и фосфолипиды
 - B) белки и углеводы
 - C) углеводы и фосфолипиды
 - D) белки и нуклеиновые кислоты
12. Заболевание рахит является следствием нехватки в пище витамина
- A) A
 - B) B
 - C) C
 - D) D
13. Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции, называются
- A) оксидоредуктазы
 - B) трансферазы
 - C) гидролазы
 - D) изомеразы
14. Ферменты протеазы, расщепляющие пептидные связи в белках и пептидах относятся к классу
- A) оксидоредуктаз
 - B) трансфераз
 - C) гидролаз
 - D) изомераз
15. Биохимический процесс окисления глюкозы до пировиноградной кислоты называется
- A) гликолиз
 - B) цикл Кребса
 - C) брожение
 - D) дыхание
16. Синтез АТФ в клетках эукариот происходит
- A) в цитоплазме
 - B) в ядре
 - C) в митохондриях
 - D) в рибосомах

17. Сколько молекул АТФ образуется при полном окислении 1 молекулы глюкозы

- A) 2-3
- B) 10-15
- C) 30-32
- D) 45-50

18. Какова химическая природа гормона инсулина?

- A) белковая
- B) липидная
- C) углеводная
- D) изопреноидная

19. Элементы С, О, N, P, S, Ca, Mg относятся к

- A) макроэлементам
- B) микроэлементам
- C) ультрамикроэлементам
- D) неметаллам

Комплект тестов №2

Тема 3. Белки. Строение и свойства аминокислот. Пептиды. Строение и свойства белков. Уровни организации белков.

1. Нейтральной аминокислотой является:

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

2. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

- а) α -аминопроизводными карбоновых кислот
- б) β -аминопроизводными карбоновых кислот
- в) α -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот

3. Серосодержащей аминокислотой является:

- 1) Треонин
- 2) Тирозин
- 3) Цистеин
- 4) триптофан
- 5) метионин

5. В состав белков не входят аминокислоты:

- 1) глутамин
- 2) γ -аминомасляная кислота
- 3) аргинин
- 4) β -аланин
- 5) треонин

6. Гидроксигруппу содержат аминокислоты:

- 1) аланин
- 2) серин
- 3) цистеин
- 4) метионин
- 5) треонин

7. В формировании третичной структуры белка не участвует связь:

- 1) водородная
- 2) пептидная
- 3) дисульфидная
- 4) гидрофобное взаимодействие

Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, функции нуклеиновых кислот

Тема 5. Углеводы, их строение, свойства, функции.

Тема 6. Липиды, их строение, свойства, функции

Тема 7 Витамины, их классификация, строение, функции.

Тема 8 Ферменты. Общая характеристика, механизм действия, классификация

Тема 9 Метаболизм клетки

Тема 10 Гормоны. Классификация, характеристика, механизм действия

Комплект тестов №3

Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, функции нуклеиновых кислот

1. В нуклеотидах азотистое основание и пентоза соединены связью:
 - а) фосфоангидридными
 - б) 2',3'-фосфодиэфирными
 - в) 3',5'-фосфодиэфирными
 - г) 2',5'-фосфодиэфирными
 - д) N-гликозидными
2. Чем отличается нуклеотид от нуклеозида?
 - а) обладает третичной структурой
 - б) обладает вторичной структурой
 - в) содержит остатки фосфата
 - г) содержит пуриновые основания
 - д) содержит пиримидиновые основания
3. По правилу Чаргаффа какова молярная доля пуринов в ДНК?
 - 1) превосходит молярную долю пиримидинов
 - 2) равна молярной доле пиримидинов
 - 3) меньше молярной доли пиримидинов
 - 4) не зависит от молярной доли пиримидинов
 - 5) все ответы неверны
4. Что понимают под первичной структурой ДНК и РНК?
 - а) количественный состав пуриновых оснований
 - б) количественный состав пиримидиновых оснований.
 - в) последовательность расположения мононуклеотидов в полинуклеотидной цепи
 - г) количественный состав пуриновых и пиримидиновых оснований
 - д) структуру 3',5'-фосфодиэфирных связей
5. Вторичная структура ДНК образована двумя комплементарными цепями, образующими правозакрученную спираль. Благодаря чему удерживаются комплементарные цепи?
 - а) ковалентным связям
 - б) ионным взаимодействиям
 - в) водородным связям
 - г) гидрофобным взаимодействиям
 - д) гидрофобным взаимодействиям и водородным связям

Комплект тестов №4

Тема 5. Углеводы, их строение, свойства, функции.

1. Функцией углеводов не является:
 - а) защитная

- б) резервная
- в) структурная
- г) энергетическая
- д) каталитическая

2. Моносахариды являются производными:

- а) гидроксикарбоновых кислот
- б) алифатических карбоновых кислот
- в) многоатомных спиртов, содержащих карбонильную группу
- г) ароматических карбоновых кислот

3. Природные моносахара относятся:

- а) к L-ряду
- б) к D-ряду

Комплект тестов №5

Тема 6. Липиды, их строение, свойства, функции

1. Холестерол не является предшественником:

- 1) желчных кислот
- 2) витамина D₂
- 3) кортикостероидных гормонов
- 4) половых гормонов
- 5) витамина D₃

2. Йодное число является показателем:

- 1) качества природного жира
- 2) содержания свободных жирных кислот
- 3) эстерифицированных жирных кислот
- 4) содержания в жире ненасыщенных жирных кислот

3. Регуляторную функцию выполняют:

- 1) фосфолипиды
- 2) сфинголипиды
- 3) простагландины
- 4) стеролы
- 5) терпены

4. Указать органеллу, имеющую внутреннюю и наружную мембраны:

- 1) рибосомы
- 2) ядро
- 3) аппарат Гольджи
- 4) митохондрии
- 5) лизосомы

Комплект тестов №6

Тема 7 Витамины, их классификация, строение, функции

1. Составной частью коэнзима А является:

- а) п-аминобензойная кислота

- б) пиридоксин
- в) карнитин
- г) оротовая кислота
- д) пантотеновая кислота

2. Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина:

- а) аскорбиновой кислоты
- б) тиамина
- в) ретинола
- г) холекальциферола
- д) токоферола

3. Витамин В6 входит в состав следующих ферментов обмена аминокислот:

- а) метилтрансфераз
- б) аминотрансфераз
- в) глутаматдегидрогеназы
- г) декарбоксилаз

4. Витамин В3 входит в состав:

- а) дегидрогеназ
- б) ацил-КоА-трансфераз
- в) мутаз
- г) метилтрансфераз

Комплект тестов №7

Тема 8 Ферменты. Общая характеристика, механизм действия, классификация

1. Простые ферменты состоят из:

- а) аминокислот
- б) аминокислот и углеводов
- в) липидов
- г) углеводов
- д) аминокислот и небелковых компонентов
- е) липидов и углеводов

2. Скорость ферментативной реакции зависит от:

- а) концентрации фермента
- б) молекулярной массы фермента
- в) молекулярной массы субстрата
- г) молекулярной гетерогенности фермента

3. К коферментам относятся:

- а) пируват
- б) НАД⁺
- в) Глюкоза
- г) витамин В1
- д) тирозин

4. Класс ферментов указывает на:

- а) конформацию фермента
- б) тип кофермента
- в) тип химической реакции, катализируемой данным ферментом
- г) строение активного центра фермента

Комплект тестов №8

Тема 8 Ферменты. Общая характеристика, механизм действия, классификация

1. Простые ферменты состоят из:
 - а) аминокислот
 - б) аминокислот и углеводов
 - в) липидов
 - г) углеводов
 - д) аминокислот и небелковых компонентов
 - е) липидов и углеводов
2. Скорость ферментативной реакции зависит от:
 - а) концентрации фермента
 - б) молекулярной массы фермента
 - в) молекулярной массы субстрата
 - г) молекулярной гетерогенности фермента
3. К коферментам относятся:
 - а) пируват
 - б) НАД⁺
 - в) Глюкоза
 - г) витамин В1
 - д) тирозин
4. Класс ферментов указывает на:
 - а) конформацию фермента
 - б) тип кофермента
 - в) тип химической реакции, катализируемой данным ферментом
 - г) строение активного центра фермента

Комплект тестов №9

Тема 9 Метаболизм клетки

Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов.

1. Гликогенфосфорилаза катализирует реакцию:
 - а) образования свободной глюкозы
 - б) расщепления α -(1 $\rightarrow$ 6)-гликозидной связи
 - в) образования глюкозо-1-фосфата
 - г) образования глюкозо-6-фосфата
2. Коэнзим А выполняет функцию переносчика:

- а)метальной группы
- б) ацильных групп
- в) фосфатных групп
- г) формильной группы
- д) аминогруппы

3. В цикле трикарбоновых кислот декарбоксилированию подвергаются субстраты:
- а) пируват
 - б) изоцитрат
 - в) α -кетоглутарат
 - г) фумарат
 - д) цитрат

4. Дегидрирование в цикле трикарбоновых кислот происходит в реакциях образования:
- а) изоцитрата
 - б) сукцинил-коэнзим А
 - в) оксалоацетата
 - г) фумарата
 - д) α -кетоглутарата
 - е) цитрата
 - ж) сукцината
 - з) L-малата

5. Гидратация субстрата в цикле трикарбоновых кислот происходит в реакциях превращения:
- а) цитрата в цисаконитат
 - б) сукцинил-коэнзим А в сукцинат
 - в) фумарата в малат
 - г) оксалоацетата в цитрат
 - д) цисаконитата в изоцитрат

Обмен белков и аминокислот

1. Конечным продуктом орнитинового цикла является:
- а) гистамин
 - б) аммиак
 - в) сульфат аммония
 - г) мочевины
 - д) путресцин
2. Расщепление белков в желудке катализируется:
- а) трипсином
 - б) пепсином
 - в) гастриксином
 - г) химотрипсином 5) эластазой
3. Трипсин гидролизует пептидные связи, образованные:
- а) аминогруппами аминокислотных остатков лизина и аргинина;
 - б) карбоксильными группами аминокислотных остатков лизина и аргинина;
 - в) аминогруппами ароматических аминокислот;

г) карбоксигруппами ароматических аминокислот.

4. Расщепление пептидов до свободных аминокислот в тонком кишечнике завершают:

- а) трипсин
- б) химотрипсин
- в) трипептидаза
- г) дипептидаза

Обмен белков и аминокислот

1. Конечным продуктом орнитинового цикла является:

- а) гистамин
- б) аммиак
- в) сульфат аммония
- г) мочевины
- д) путресцин

2. Расщепление белков в желудке катализируется:

- а) трипсином
- а) пепсином
- б) гастриксином
- в) химотрипсином
- г) эластазой

3. Трипсин гидролизует пептидные связи, образованные:

- а) аминокислотными группами аминокислотных остатков лизина и аргинина;
- б) карбоксильными группами аминокислотных остатков лизина и аргинина;
- в) аминокислотными группами ароматических аминокислот;
- г) карбоксигруппами ароматических аминокислот.

4. Расщепление пептидов до свободных аминокислот в тонком кишечнике завершают:

- а) трипсин
- б) химотрипсин
- в) трипептидаза
- г) дипептидаза

Обмен нуклеиновых кислот

1. Нуклеотиды расщепляются ферментами:

- а) нуклеазами
- б) нуклеотидазами
- в) нуклеозидазами
- г) нуклеозидфосфорилазами

2. Ксантиноксидаза катализирует реакции:

- а) окисления мочевины
- б) окисления гипоксантина
- в) гидролиза аллантина
- д) окисления ксантина
- е) окисления аллантиновой кислоты

3. Конечными продуктами катаболизма пиримидиновых оснований являются:

- а) мочева́я кислота
- б) β-алани́н
- в) глиокси́ловая кислота
- г) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$
- д) дигидротимин

4. Реакцию образования какого соединения считают регуляторной для синтеза нуклеотидов АМФ и ГМФ?

- а) 5-Фосфорибозил-1-пирофосфата
- б) 5-Фосфорибози́ламина
- в) инози́новой кислоты
- г) оротово́й кислоты
- д) ГМФ и АМФ

Обмен липидов

1. В отличие от активного транспорта пассивный:

- а) осуществляется по градиенту концентрации
- б) осуществляется против градиента концентрации:
- в) энергозависим
- г) энергонезависим

2. Основной путь катаболизма высших жирных кислот:

- а) восстановление
- б) ω-окисление
- в) α-окисление
- г) β-окисление
- д) декарбоксилирование

3. Окисление жирных кислот локализовано:

- а) в цитозоле
- б) в межмембранном пространстве митохондрий
- в) в матриксе митохондрий
- г) в эндоплазматическом ретикулу́ме
- д) в пероксисомах

4. Установить

последовательность реакций β-окисления жирных кислот:

- а) тиолазная реакция
- а) первое дегидрирование
- б) второе дегидрирование
- в) активация жирной кислоты
- г) гидратация

Комплект тестов №10

Тема 10 Гормоны. Классификация, характеристика, механизм действия

1. Инсулин представляет собой:

- а) производное ненасыщенных жирных кислот
- б) производное аминокислоты тирозина

- в) низкомолекулярный белок
- г) гликопептид

2. К стероидным гормонам относятся:

- а) кальцитонин
- б) вазопрессин
- в) окситоцин
- г) тестостерон
- д) адреналин

3. В поджелудочной железе синтезируются:

- а) тироксин
- б) глюкагон
- в) окситоцин
- г) адреналин
- д) инсулин

4. Содержание кальция и фосфора в крови регулируют:

- а) паратгормон
- б) кальцитонин
- в) адренокортикотропин
- г) эстрадиол
- д) глюкагон

5. Вторичными посредниками гормонов в клетке являются:

- а) ионы кальция
- б) цАМФ
- в) ГДФ
- г) АТФ

19.3.4 Перечень заданий для лабораторных работ

Тема 1 Введение. История, значение, цель и задачи биохимии

1. Развитие биохимии и ее связь с практикой.
2. Роль отечественных ученых в развитии биохимии.

Тема 2. Химический состав организмов. Элементный состав. Характеристики основных классов веществ

Тема 3. Белки. Строение и свойства аминокислот. Пептиды. Строение и свойства белков. Уровни организации белков.

3. Содержание заменимых и незаменимых аминокислот в пищевых продуктах
4. Свойства актина и миозина
5. Энергетическая ценность белков

Тема 5. Углеводы, их строение, свойства, функции.

6. Превращение углеводов и липидов в пищеварительном тракте

Тема 7 Витамины, их классификация, строение, функции.

7. Водорастворимые витамины

8. Биологические функции витаминов

Тема 8 Ферменты. Общая характеристика, механизм действия, классификация

9. Классификация ферментов

Тема 9 **Метаболизм клетки**

10. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма

11. АТФ в аэробных и анаэробных реакциях

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

Тема 1 **Введение. История, значение, цель и задачи биохимии**

1. История развития биологической химии

Тема 3. **Белки. Строение и свойства аминокислот. Пептиды. Строение и свойства белков. Уровни организации белков.**

2. Уровни структурной организации белковых молекул. Надмолекулярные белковые комплексы.

3. Первичная структура белков: методы ее определения. Химический синтез белков.

4. Биосинтез белка в рибосомальном аппарате клеток. Этапы трансляции.

5. Структурная и функциональная классификация белков

6. Переход белков в углеводы: образование в процессе распада аминокислот пировиноградной кислоты, превращение ее в фосфотриозы и синтез из них фруктозо-1,6-дифосфата.

7. Методы выделения и фракционирования белков

8. Классификация и характеристика белков

9. Иммуноглобулины. Их строение и функция. Моноклональные антитела.

10. Использование антител в молекулярной биологии и энзимологии

Тема 4. **Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, функции нуклеиновых кислот**

11. Механизм репликации ДНК. Репликативная вилка. Ферменты и белковые факторы репликации ДНК у прокариот.

12. Транскрипция. РНК-полимеразы их строение и функции.

13. Механизм репликации ДНК. Репликативная вилка. Ферменты и белковые факторы репликации ДНК у прокариот.

14. Генетический код.

15. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков: общая схема и характеристика отдельных превращений.

16. Структура и функции транспортных РНК.

17. Принцип комплементарности и его значение в строении нуклеиновых кислот, репликации, транскрипции и трансляции.

18. Биосинтез ДНК. Схема репликации молекул ДНК у прокариот.

19. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм вторичной структуры ДНК.

20. Дезоксирибонуклеазы и рибонуклеазы, их разнообразие и функции в обмене нуклеиновых кислот.

21. Транскрипция и ее регуляция у прокариот.

22. Принцип комплементарности и его значение в строении нуклеиновых кислот, репликации и транскрипции.

23. Транскрипция. РНК-полимеразы, их строение и функции.

Тема 6. **Липиды, их строение, свойства, функции**

24. Распад жиров в организме. Механизм β -окисления высших жирных кислот. Локализация окисления высших жирных кислот в клетке.

25. Общая характеристика и классификация липидов. Их роль в построении и функционировании мембранного аппарата клетки. Строение биологических мембран. Неканонические функции липидов.

26. Триацилглицерины, их строение и свойства. Высшие жирные кислоты, входящие в их состав. Роль триацилглицеринов в процессах жизнедеятельности.

27. Биосинтез высших жирных кислот. Современные представления о строении и механизме действия синтетазы высших жирных кислот.

Тема 7 **Витамины, их классификация, строение, функции.**

28. Жирорастворимые витамины и их роль в обмене веществ.

29. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами.

Тема 8 **Ферменты. Общая характеристика, механизм действия, классификация**

30. Свойства ферментов как катализаторов белковой природы. Специфичность

31. действия ферментов.

32. Номенклатура и классификация ферментов. Изоферменты.

33. Разнообразие каталитически активных молекул. Энзимы, абзимы, рибозимы.

34. Номенклатура и характеристика ферментов

35. Применение ферментов

36. Кинетика ферментативных реакций

Тема 9 **Метаболизм клетки**

37. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот.

38. Дихотомический распад углеводов.

39. Пути распада полисахаридов. Характеристика ферментов гидролиза полисахаридов. Механизм действия α -амилазы.

40. Окислительное фосфорилирование. Его роль в энергетике организма. История открытия окислительного фосфорилирования. Современные представления о строении оксидоредуктазных цепей. Сопрягающие факторы.

41. Биоэнергетика клетки

42. Регуляция обмена веществ в организме

Тема 10 **Гормоны. Классификация, характеристика, механизм действия**

43. Классификация гормонов. Основные группы пептидных, стероидных гормонов и производных биогенных аминов.

44. Характеристика важнейших групп пептидных гормонов (либерины и статины, тропины, полипептидные факторы роста, эндорфины и энкефалины) и их роль в процессах жизнедеятельности. Инсулин, его структура и механизм действия.

45. Гормоны. Механизм действия гормонов

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа), рефератов, лабораторных и контрольных работ, тестирования*; Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественной шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.