

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)

Утверждаю

А.С.Минич

декан факультета

« 24 » 08 20 14 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### M.1.B.04 ХИМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

(УКАЗЫВАЕТСЯ НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С РАБОЧИМ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ)

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 3

Направление подготовки: 04.04.01 Химия

Магистерская программа: Физическая химия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

### **Целью изучения дисциплины**

Является приобретение систематизированных знаний о составе, строении, преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, входящих в состав живых организмов и механизмов реализации наследственной информации.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Химические взаимодействия в живой природе» относится к вариативной (профильной) части общенационального цикла Основной образовательной программы.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общая и неорганическая химия, органическая химия, биохимия), а также знания в области биологических дисциплин (цитология, генетика и др.).

Дисциплина «Химические взаимодействия в живой природе» может являться базовой для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, дисциплины по выбору студентов и подготовки к итоговой государственной аттестации.

Изучение дисциплины «Химические взаимодействия в живой природе» способствует приобретению общекультурных компетенций (ОК).

### **3. Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11), общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-4). Освоивший дисциплину «Химические взаимодействия в живой природе» должен:

**- владеть:**

знаниями об особенности живой материи, уровнях организации живых организмов, химическом составе и организации живой клетки, размерах и формах биомолекул, обмене веществ и энергии в биологических системах, регуляции и воспроизведении в биологических системах. (ОК-1, ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11);

**- быть способным:**

характеризовать основные пути метаболизма химических компонентов в живых организмах; представлять химические основы жизненно важных процессов и явлений и их регуляцию (ОК-1, ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11);

пользоваться современными физико-химическими методами исследования (ОК-1, ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11);

к системному анализу экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и здоровья человека (ОК-1, ПК-11, ПК-13);

**- понимать** особенности структуры и функционирования биомолекул и их комплексов как носителей жизни (ОК-1, ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11);

**- уметь применять** полученные знания:

для анализа прикладных проблем, а также для планирования и проведения экспериментальных исследований (ОК-1, ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11)

**- быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных исследований (ОК-1, ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11).

### **В результате изучения дисциплины студент должен**

**знать:**

- современные химические концепции о происхождении жизни;

- строение и свойства основных химических компонентов живой материи;
- особенности структуры и функционирования биомолекул;
- современные представления о биологическом окислении;
- принцип регуляции обмена веществ;
- взаимосвязь обмена соединений различных классов биологически-активных молекул;

**владеть:**

- навыками использования экспериментальных методов исследования для синтеза веществ;
- умениями пользоваться современными физико-химическими методами исследования для определения строения, свойств и идентификации соединений;

**уметь:**

- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость: зачетные единицы, часы (в соответствии с учебным планом)	Распределение по семестрам, часы (в соответствии с учебным планом)
	Всего: 3 зачетных единиц – 108 часов	2
Аудиторные занятия	34	34
Лекции	-	-
Практические занятия	34	34
Семинары	-	-
Лабораторные работы	-	-
Работа в интерактиве	-	-
Другие виды работ	-	-
Самостоятельная работа	74	74
Курсовой проект (работа)	-	-
Реферат	-	-
Расчётно-графические работы	-	-
Формы текущего контроля	Коллоквиумы, контрольные работы	Коллоквиумы, контрольные работы
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		зачет

## 5. Содержание учебной дисциплины

### 5.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)					Самос- тоятель- ная работа (час.)
		ВСЕГО	лек- ции	практи- ческие (семинары)	лабора- торные	В т.ч. интер- активные формы обучения (не менее 20%)	
1	Введение. Особенности живой материи. Уровни организации живых организмов. Химический состав и структурная организация клетки.	4	-	4	-	1	12
2	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	-	2	-	1	12
3	Липиды. Жиры. Воски. Низкомолекулярные биорегуляторы.	2	-	2	-	1	12
4	Углеводы. Нуклеиновые кислоты.	2	-	2	-	1	12
5	Витамины и микроэлементы.	2	-	2	-	1	12
6	Обмен веществ и энергии	4	-	4	-	1	2
7	Обмен углеводов	4	-	4	-	1	2
8	Обмен нуклеиновых кислот	4	-	4	-	1	2
9	Обмен белков	4	-	4	-	-	2
10	Обмен липидов	4	-	4	-	-	2
11	Водный и минеральный обмен	2		2			2
<b>Итого:</b>		<b>34/3</b>	-	<b>34</b>	-	<b>8/24</b>	<b>74</b>

### 5.2. Содержание разделов дисциплины

5.2.1. *Введение. Особенности живой материи. Уровни организации живых организмов. Химический состав и структурная организация клетки. Качество, свойства и специфика живых систем. Уровни организации живых организмов. Химический состав и структурная организация клетки, функции органелл. Основные классы клеток: прокариоты и эукариоты. Клеточная организация эукариот.*

5.2.2. *Аминокислоты. Пептиды. Белки. а-Аминокислоты. Общие структурные свойства. Стереоизомерия. Белковые и непротеиногенные аминокислоты. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Аминокислоты как структурные элементы белков. Пептиды. Природа пептидной связи. Белки. Молекулярная масса, размер и форма белковых молекул. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков. Денатурация белков. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка. Способы*

разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез). Реакции аминокислот *in vivo* (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).

5.2.3. *Липиды. Жиры. Воски. Низкомолекулярные биорегуляторы.* Жиры. Структура, номенклатура, классификация. Ацилглицериды. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и масел. Гидролиз жиров. Воски. Терпены. Стероиды. Простагландины. Биологическая роль. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды. Амфипатические свойства. Мицеллы и бислои. Структура и функции биомембран.

5.2.4. *Углеводы. Нуклеиновые кислоты.* Моносахарины. Классификация, номенклатура. Стереоизомерия и таутомерия. Химические превращения: окисление, восстановление, фосфорилирование, образование гликозидов (O-, N-гликозиды). Биологическая роль важнейших гликозидов. Олигосахариды. Структура и свойства. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Полисахариды. Структура, классификация, свойства,  $\alpha$ - и  $\beta$ -гликозидные связи. Ферментативный и кислотный гидролиз. Гомополисахариды (целлюлоза, крахмал, гликоген, декстрины). Конформационные и конформационные различия, биологическая роль. Нуклеозиды. Номенклатура. Строение: азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда (аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил), минорные азотистые основания; углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза (конфигурация гликозидного центра). Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация. Биологически важные нуклеотиды: аденоинтрифосфат (АТФ), никотинадениндинифосфат (НАД $^+$ ) и флавинадениндинуклеотид (ФАД). Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты (НК). Классификация и строение ДНК и РНК. Первичная структура НК. Химические и ферментативные превращения. Вторичная структура НК: двойная спираль ДНК. Комплémentарные и межплоскостные взаимодействия азотистых оснований. Правило Чарграффа. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Циклические сверхскрученные ДНК и топоизомеры. Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК). Функции полинуклеотидов в живых организмах. Нуклеопротеиды.

5.2.5. *Витамины и микроэлементы.* Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Витамины как компоненты коферментов. Тиамин. Рибофлавин. Никотинамид. Пантотеновая кислота. Пиридоксин и пиридоксальфосфат. Антагонисты пиридоксальфосфат-зависимых ферментов как яды и лекарства. Биотин. Фолиевая кислота. Липокислота. Кобаламин. Аскорбиновая кислота. Витамины А, Д, Е и К как производные изопрена. Биологическая роль витаминов. Авивитаминозы и их лечение. Микроэлементы. Роль ионов железа, меди, цинка, марганца и кобальта в биологических процессах. Биохимия и токсикология селена и бора. Молибден, ванадий и никель как компоненты некоторых ферментов. Биологическое значение ионов кальция, хрома, олова и алюминия. Кремний как микроэлемент. Особая роль ионов щелочных металлов в биологических системах.

5.2.6. *Обмен веществ и энергии.* Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живого. Анаболизм и катаболизм. Энергетика обмена веществ. Понятие об уровне свободной энергии в органическом соединении. Макроэргические связи и макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене. Отличие энергетики химических реакций в живой и неживой природе.

5.2.7. *Обмен углеводов.* Пути распада сложных углеводов, характеристика ферментов. Дихотомический распад моносахаридов. Понятие о гликолизе, гликогенолизе, спиртовом и молочнокислом брожении, дыхании. Взаимосвязь анаэробного и аэробного распада моносахаридов. Аптомический распад моносахаридов. Механизм первичного синтеза углеводов у автотрофов. Особенности синтеза моносахаридов у гетеротрофов. Биосинтез сложных углеводов. Обмен нуклеиновых кислот.

5.2.8. *Обмен нуклеиновых кислот.* Распад нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов при участии нуклеаз. Распад нуклеотидов, нуклеозидов, пуриновых и пиримидиновых оснований. Механизм биосинтеза ДНК. Биосинтез РНК – транскрипция. Альтернативные пути синтеза нуклеиновых кислот.

5.2.9. *Обмен белков.* Гидролиз белков при участии ферментов. Метаболизм аминокислот. Пути связывания аммиака в организме. Орнитиновый цикл. Новообразование аминокислот. Матричная теория биосинтеза белков. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Код белкового синтеза. Этапы трансляции. Фолдинг полипептидов. Посттрансляционные модификации белков. Регуляция синтеза белков. Нематричный механизм биосинтеза белков, синтеза жирных кислот.

5.2.10. *Обмен липидов.* Обмен жиров. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизм  $\alpha$ - и  $\beta$ -окисления жирных кислот. Биосинтез высших жирных кислот. Механизм биосинтеза триглицеридов. Биологическое окисление. История развития представлений о механизмах биологического окисления. Классификация процессов биологического окисления. Механизм окислительного фосфорилирования. Субстратное фосфорилирование. Свободное окисление. Пероксисомы и системы микросомального окисления. Взаимосвязь обмена веществ в организме.

5.2.11. *Водный и минеральный обмен.* Содержание и распределение воды в организме, в клетке. Состояние воды в тканях. Роль воды в процессах жизнедеятельности. Регуляция водного обмена. Минеральный обмен. Участие минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структуры биополимеров. Участие минеральных веществ в ферментативном катализе. Роль минеральных соединений в обмене нуклеиновых кислот, белков, углеводов и липидов. Обмен минеральных веществ.

### **5.3. Лабораторный практикум**

Не предусмотрен учебным планом

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература:**

1. Мари Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. М.: Мир, Бином, 2009. - 800 с.
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М.: Дрофа, 2010. - 544с.

### **6.2. Дополнительная литература:**

1. Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В. Химические основы жизни. М.:Химия, 2007. - 560 с
2. Филипович Ю.Б, Коничев А.С., Севостьянова Г.А., Кутузова Н.М. Биохимические основы жизнедеятельности человека: Учебное пособие для вузов. М.: Владос, 2005.- 406 с.
3. Кнопре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: Учебник для студентов хим., биол. и мед. спец. вузов. 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002.- 416 с.
4. А.Лениндже. Основы биохимии. Т. 1-3. М.: Мир, 1985. – 1056 с.

### **6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

1. <http://www.bioword/narod.ru/>
2. Информационно-справочные и поисковые системы: научная библиотека e-library, Rumbler, Yandex, Google.
3. Архив журнала **Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, ИП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно.  
<http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

4. Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>
4. Архив научных журналов **2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>
5. Архивы **169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>
6. Цифровой архив электронных журналов издательства **Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>
7. УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ). Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
8. БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических изданий (архив 2001-2006). Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. [http://arbicon.ru/services/mars\\_analitic.html](http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html)
9. Архив журнала **Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 – бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>
10. Архив **16 научных журналов издательства Wiley**. Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
11. Архив **научных журналов SAGE Journals Online**. Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>
12. Архив **научных журналов издательства IOP Publishing**. Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>
13. Архив **электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection** издательства **Annual Reviews**. Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>
14. Электронная библиотека ТГПУ. <http://libserv.tspu.edu.ru/>

#### **6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория для чтения лекций и проведения практических занятий должна быть оснащена мультимедийным оборудованием, интерактивной доской.

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материала
1	Введение. Особенности живой материи. Уровни организации живых ор-	Гистологические препараты	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска

	ганизмов. Химический состав и структурная организация клетки.		
2	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
3	Липиды. Жиры. Воски. Низкомолекулярные биорегуляторы.	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
4	Углеводы. Нуклеиновые кислоты.	Макеты ДНК, РНК <a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска, мультимедийные учебные пособия:Биология ЗАО Просвещение МЕДИА
5	Витамины и микроэлементы.	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска, мультимедийные учебные пособия:Биология ЗАО Просвещение МЕДИА
6	Обмен веществ и энергии	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
7	Обмен углеводов	Схемы основных процессов	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
8	Обмен нуклеиновых кислот	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
9	Обмен белков	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
10	Обмен липидов	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска
11	Водный и минеральный обмен	<a href="http://www.isuct/dept/vhk/Russion">www.isuct/dept/vhk/Russion</a>	CD-ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 7.1. Методические рекомендации (материалы) преподавателю

При изложении содержания дисциплины основное внимание должно уделяться рассмотрению вопросов строения и свойств биомолекул, особенностям протекания химических реакций в организмах. Т.к. эти вопросы имеют огромную практическую значимость. Такие важнейшие вопросы, как энергетика обмена веществ, его гормональная регуляция, биологическое окисление, взаимосвязь обмена веществ и его регуляция, изучаются в заключительном разделе дисциплины и требуют использования студентами ранее полученных основ знаний по строению и обмену органических соединений.

Промежуточный срез знаний проводится в виде сдачи коллоквиумов по изучаемым темам и выполнением контрольных работ, для чего разработаны индивидуальные задания. Работа с индивидуальными заданиями может проводиться студентами в качестве самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по итогам семестра. Семестр заканчивается зачетом.

## *7.2. Методические рекомендации для студентов*

Значительная часть учебного материала дисциплины «Химические взаимодействия в живой природе» учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий из-за недостатка времени. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Кроме того, материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет у обучающихся кругозор, повышает эрудированность. Это дает возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из предыдущих курсов и являющихся базовыми для данной дисциплины(общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, биохимия и другие), имеющих мировоззренческое значение, и, следовательно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций (СК, ПК, ОК).

### *План самостоятельной работы*

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу : 74 часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Введение. Особенности живой материи. Уровни организации живых организмов. Химический состав и структурная организация клетки.	1. Прокариоты 2. Эукариоты 3. Структурная организация клетки	4 4 6	Микроконтрольные
2	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	1. Строение, классификация и номенклатура аминокислот 2. Стереоизомерия 3. Спектральная идентификация аминокислот 4. Синтез полипептидов	3 3 3 3	Микроконтрольные
3	Липиды. Жиры. Воски. Низкомолекулярные биорегуляторы.	1. Высшие жирные кислоты 2. Спирты 3. Поверхностно-активные вещества	4 4 4	Микроконтрольные
4	Углеводы. Нукleinовые кислоты.	1. Строение, классификация и номенклатура углеводов	12	Микроконтрольные
5	Витамины и микроэлементы.	1. Классификация и номенклатура витаминов	12	Микроконтрольные
6	Обмен веществ и энергии	1. Пути регуляции дыхательного обмена	2	Микроконтрольные
7	Обмен углеводов	1. Влияние внешних условий на обмен углеводов	2	Микроконтрольные

8	Обмен нуклеиновых кислот	1. Концепция «Мир РНК»	2	Микроконтрольные
9	Обмен белков	1. Свойства аминокислот	2	Микроконтрольные
10	Обмен липидов	1. Свойства липидов	2	Микроконтрольные
11	Водный и минеральный обмен	1. Строение, состав и свойства воды.	2	

## 8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

### *8.1. Примерная тематика рефератов*

1. Химический синтез полипептидов и белковых молекул.
2. Генетический аппарат клетки. Генетический код. Принципы действия кода.
3. Механизм специфического отбора аминокислот при биосинтезе белка.
4. Генная инженерия.
5. Биосинтез стероидных гормонов.
6. Биологические мембранны и трансмембранный перенос веществ.
7. Химизм зрительного процесса.
8. Инсулин. Его образование и роль в организме. Химический синтез.
9. Канцерогены. Мутагены. Противоопухолевые препараты.
10. Химия пищеварения.
11. Химия дыхания.
12. Водный обмен.

### *8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся*

См. выше - план самостоятельной работы студентов.

### *8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз*

1. Дайте определение протеиногенным аминокислотам.
2. Как связаны между собой аминокислоты в молекуле белка?
3. Какие аминокислоты обнаруживаются ксантопротеиновой реакцией?
4. Чем отличаются простые белки от сложных?
5. Что собой представляет первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков?
6. Какова химическая природа ферментов?
7. Перечислите доказательства белковой природы ферментов.
8. Какая связь существует между ферментами и витаминами.
9. Ингибиторы и активаторы ферментов. Их химическая природа и молекулярный механизм действия.
10. Как должна влиять ионная сила на трансформирующую способность медленно охлажденной денатурированной ДНК?

### *8.4. Примеры тестов*

1. Выберите правильные высказывания о строении и свойствах пептидной группы:
  - А) атома C, O и N находятся в  $sp^2$  гибридном состоянии
  - Б) пептидная связь гидролизуется как в кислой, так и в щелочной среде
  - В) C=O связь удлиняется до 0,124 нм
  - Г) пептидная группа представляет собой трехцентровую  $p,\pi$ -сопряженную систему
  - Д) пептидная группа имеет плоское строение

2. Установите соответствие:

**Структура белка**

- 1) первичная
- 2) вторичная
- 3) третичная

**Связи, поддерживающие структуру**

- А) дисульфидные
- Б) водородные
- В) ионные
- Г) амидные
- Д) гидрофобное взаимодействие
- Е) сложноэфирные

3. Дополните фразу.

**Первичная структура белка – это \_\_\_\_\_, соединенных  
связями.**

4. Выберите правильные высказывания для  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеров

- А) существуют только в циклической форме
- Б) являются энантиомерами
- В) различаются только знаком оптического вращения
- Г) различаются конфигурацией атома углерода, определяющего принадлежность к D- или L-ряду
- Д) различаются конфигурацией атома C-1 в альдозах и C-2 в кетозах

5. Выберите номера правильных ответов

**Качественные реакции глюкозы:**

- А) восстановление борогидридом натрия
- Б) взаимодействие с реагентом Фелинга
- В) взаимодействие с реагентом Толленса
- Г) взаимодействие со спиртами в присутствии кислотного катализатора
- Д) окисление азотной кислотой

6. Выберите верные утверждения для метил- $\alpha$ -D-галактопиранозида

- А) окисляется в D-галактуроновую кислоту кислородом в присутствии платинового катализатора
- Б) окисляется бромом в галактаровую кислоту
- В) восстанавливается в полиол
- Г) гидролизуется в кислой среде
- Д) образует простые эфиры при взаимодействии с диметилсульфатом

7. Выберите верные утверждения для лактозы

- А) образует сложные эфиры
- Б) обладает восстановительными свойствами
- В) гидролизуется в кислой среде
- Г) гидролизуется в слабощелочной среде
- Д) образует простые эфиры
- Е) восстанавливается борогидридом натрия

8. Выберите правильные утверждения для сахарозы

- А) состоит из остатков D-глюкозы в пиранозной и фуранозной формах
- Б) не мутаротирует в растворе
- В) способна к цикло-оксо-таутамерии
- Г) реагирует с избытком диметилсульфата в щелочной среде
- Д) образует сложные эфиры в реакции с уксусным ангидрилом
- Е) реагирует с метанолом в присутствии газообразного хлороводорода

9. Выберите правильные утверждения для реакции окисления-восстановления с участием

## коферментной системы НАД<sup>+</sup> - НАДН

- А) яблочная кислота ↔ щавелевоуксусная кислота
- Б) молочная кислота ↔ пировиноградная кислота
- В) этанол ↔ этаналь
- Г) фумаровая кислота ↔ яблочная кислота
- Д) лимонная кислота ↔ ацетондикарбоновая кислота

10. Выберите номера правильных ответов

### Составления, входящие в состав РНК

- А) тимин
- Б) урацил
- В) пурин
- Г) аденин
- Д) гуанин
- Е) никотинамид

### 8.5. Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачету)

1. Аминокислоты. Особенности строения, физико-химические свойства, стереохимия. Классификация. Методы анализа аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Изoeлектрическая и изоионная точки аминокислот. Методы их определения. Биогенные амины и их физиологическая роль.
2. Аминокислотный состав природных белков. Типы связей аминокислот в белках. Особенности строения пептидной связи.
3. Белки. Их классификация, химический состав, строение. Значение белков в построении и функционировании живой материи.
4. Современные представления о типах структурной организации белковых молекул. I, II, III, IV структуры белковых макромолекул. Силы и связи стабилизации. Методы изучения. Глобулярные и фибриллярные белки. Особенности структурной организации. Характеристика простых белков (альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины, глютелины, склеропротеины).
5. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Методы выделения, качественного обнаружения и количественного определения. Роль нуклеиновых кислот в формировании и функционировании живой материи. Нуклеотиды и нуклеозиды. Их биологическая роль. ДНК. Состав, структурные компоненты. Физико-химические свойства ДНК. Правила Чаргахфа. Биологическая роль.
6. Структурная организация молекул нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности. Биологическое значение двухспирального строения ДНК.
7. РНК. Состав, строение, структурные компоненты. Виды РНК (и- РНК, р- РНК, т- РНК)..
8. Генетический и аминокислотный код. Современные представления и характеристика. Химический и ферментативный синтез полинуклеотидов. Автоматический твердофазный синтез.
9. Углеводы. Классификация, номенклатура. Методы выделения, качественного обнаружения и количественного определения. Моносахариды. Альдозы, кетозы.
10. Оптическая изомерия углеводов. Химические свойства альдоз и кетоз. Реакции окисления и восстановления. Производные моносахаридов (фосфорные эфиры, аминосахара и др.)
11. Дисахариды. Особенности строения отдельных представителей восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Их биологическая роль.
12. Полисахариды. Особенности строения отдельных представителей. Их распространение в природе и биологическая роль.

13. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Особенности структуры и биологическая роль.
14. Биологическая роль углеводов и их роль в организации живой материи.
15. Липиды. Определение, классификация и номенклатура. Методы выделения, качественного обнаружения и количественного определения. Распространение в природе и биологическая роль.
16. Жирные кислоты биологических объектов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, биологическая роль.
17. Глицерофосфолипиды. Гидролиз жиров и ферментативный распад.
18. Сфинголипиды. Сфингомиелины. Цереброзиды. Ганглиозиды. Сульфолипиды. Распространение в природе, биологическая роль.
19. Стерины. Холестерин. Эфиры холестерина. Производные стеринов, их биологическая роль.
20. Витамины. Их классификация. Водорастворимые витамины, особенности структуры витаминов. Распространение в природе, биологическая роль.
21. Жирорастворимые витамины. Распространение в природе. Биологическая роль.
22. Минеральные компоненты живой материи. Их биологические функции. Роль щелочных металлов в биологических системах.
23. Ферменты. Особенности строения простых и сложных ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Рибозимы. Абзимы.
24. Понятие об обмене веществ. Ферментативная природа биохимических реакций. Понятие о катаболических и анаболических процессах. Обмен веществ и энергии – особенность живой материи.
25. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Превращение моносахаридов в глюкозу.
26. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз и гликогенолиз. Пути их регуляции.
27. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Кофакторы пируватдегидрогеназы и их роль.
28. Цикл трикарбоновых кислот и его регуляция.
29. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Эмульгирование жиров. Роль желчных кислот.
30. Транспорт жиров кровью. Окисление жирных кислот ( $\beta$ -окисление). Энергетика  $\beta$ -окисления жирных кислот.
31. Дыхательная цепь. Система транспорта электронов. Биологическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстрата к кислороду.
32. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи, механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. АТФ-азный комплекс.
33. Переваривание белков и всасывание продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Особенности строения, механизм активации.
34. Переаминирование белков и продуктов их распада. Ферментативный гидролиз белков.

**8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом)**

Не предусмотрено учебным планом

**8.7. Формы контроля самостоятельной работы**

Микроконтрольные работы (см. выше - план самостоятельной работы студентов).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки

04.04.01 Химия

---

(указывается код и наименование направления подготовки)

Рабочую программу учебной дисциплины составил:  
к.х.н., доцент кафедры Химии и методики  
обучения химии ТГПУ Васильева Ольга Леонидовна 

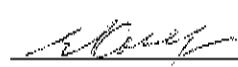
Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры Химии и методики обучения химии:

протокол № 1 от 29.08 2014 года.

Зав. кафедрой  Поленчук О.Х.  
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Биолого-химического факультета:

протокол № 1 от 29.08 2014 года.

Председатель методической комиссии БХФ  Князева Е.П.  
(подпись)