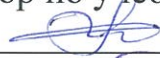


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

Утверждаю
Проректор по учебной работе (Декан)


«12» сентября 2008 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДПП.Ф.10
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о составе, строении, преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, входящих в состав живых организмов.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о химическом составе живых организмов и протекании основных процессов, составляющих его обмен веществ;
- закрепление, расширение навыков и умений по качественному и количественному анализу веществ, обращению с реактивами, химической посудой, соблюдению правил техники безопасности.

2. Требования к уровню усвоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать особенности строения и функций основных классов органических соединений, входящих в состав живой материи, и процессов их обмена;
- иметь представление о роли и обмене неорганических соединений;
- уяснить формы взаимосвязи обмена веществ и общие принципы его регуляции на всех уровнях: метаболитном, оперонном, клеточном, организменном, популяционном;
- получить навыки работы в биохимической лаборатории;
- овладеть методами выделения, очистки, разделения биорганических соединений, определения их биологической активности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Семестр	
		5	
Общая трудоемкость дисциплины	160	160	
Аудиторные занятия	72	72	
Лекции	36	36	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы	36	36	
И (или) другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа	88	88	
Курсовая работа (проект)		*	
Расчетно-графические работы			
Реферат		*	
И (или) другие виды самостоятельной работы			
Вид итогового контроля		экзамен	

4. Содержание дисциплины.

4.1. Содержание дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ (С)	ЛР
1	Введение. Химический состав организмов	2		
2	Белки	4		8
3	Нуклеиновые кислоты	4		
4	Ферменты. Витамины	6		12
5	Обмен веществ и его регуляция	20		16
	Итого:	36		36

4.2. Содержание разделов:

4.2.1 *Введение. Химический состав организмов.* Предмет биохимии, связь с другими науками, производством. Характеристика разделов биохимии. История развития биохимии. Методы биохимических исследований. Понятие о макро-, микро- и ультрамикрорезультатах в составе живой материи. Процентное содержание белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ в организмах.

4.2.2 *Белки.* Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды: распространение в природе, биологическая роль. Полипептидная теория строения белков и ее оказательства. Структуры белковой молекулы. Физические, химические свойства белков, биологическая активность. Классификация белков.

4.2.3 *Нуклеиновые кислоты.* История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав. Нуклеотиды, нуклеозиды: строение, номенклатура, биологическая роль. Сравнительная характеристика ДНК и РНК по химическому составу, молекулярной массе, содержанию и локализации в клетке. Закономерности нуклеотидного состава ДНК. Структура и свойства ДНК. Классификация РНК. Транспортные РНК: методы их выделения, нуклеотидный состав, первичная, вторичная, третичная структура, функции. Рибосомные РНК: содержание и локализация в клетке, виды, функции. Информационные РНК: строение, функции. Гипотеза «Мир РНК».

4.2.4 *Ферменты. Витамины.* История открытия и изучения ферментов. Сходство и различия ферментов с катализаторами небелковой природы. Ферменты, коферменты: структура, свойства, классификация. Механизмы действия ферментов, регуляция их активности, области практического использования. История открытия и изучения витаминов. Потребность в них человека и животных. Классификация и роль в обмене веществ. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Антивитамины, механизм действия.

4.2.5 *Обмен веществ и его регуляция. 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. 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. Апомитический распад моносахаридов. Механизм первичного синтеза углеводов у автотрофов. Особенности синтеза моносахаридов у гетеротрофов. Биосинтез сложных углеводов. 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. Обмен белков. Гидролиз белков при участии ферментов. Метаболизм аминокислот. Пути связывания аммиака в организме. Орнитинный 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. Липиды и их обмен. Общая характеристика класса липидов. Классификация липидов: простые липиды, сложные липиды. Характеристика классов липидов: строение, биологическая роль. Обмен жиров. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизм β - и α -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. Конкретные формы взаимосвязи обмена: белков и нуклеиновых кислот,

нуклеиновых кислот и углеводов, нуклеиновых кислот и липидов, белков и углеводов, белков и липидов. Обмен веществ как единое целое. Водный 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. Гормоны. Номенклатура и классификация гормонов. Применение гормонов в сельском хозяйстве и в медицине. Стероидные гормоны: строение, свойства и функциональная активность кортикостерона, тестостерона, эстрадиола, экдизона (гормона линьки насекомых). Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны, структура и функции. Характеристика важнейших из них, механизм действия. Прочие гормоны: адреналин, тироксин, фитогормоны, простагландины, структура и механизм действия. Регуляция процессов жизнедеятельности. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный, популяционный. Метаболитный уровень регуляции. Регуляция активности ферментов. Оперонный уровень регуляции. Понятие об опероне. Регуляция биосинтеза макромолекул. Принцип обратной связи в регуляции обмена веществ. Клеточный уровень регуляции. Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические отношения. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция биосинтеза макромолекул. Регуляция биосинтеза гормонов при посредстве тропинов. Роль циклической АМФ в осуществлении действия гормонов. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности.

5. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	4.2.2	Знакомство с техникой лабораторных работ и правилами работы в биохимической лаборатории. Выделение казеиногена из молока и обнаружение фосфата в нем. Разделение альбуминов и глобулинов методом диализа и высаливания. Обнаружение углеводного компонента в гликопротеинах яичного белка.
2	4.2.4	Качественные пробы на присутствие ферментов. Открытие амилазы в слюне. Открытие уреазы в соевой муке. Открытие пероксидазы в картофеле. Свойства ферментов. Сравнение действия неорганических катализаторов и ферментов. Специфичность действия амилазы и сахаразы. Абсолютная специфичность уреазы. Групповая специфичность действия сахаразы. Качественные реакции на витамины (тиамин, рибофлавин, никотинамид, аскорбиновую кислоту, ретинол, холекальциферол, токоферол).

3	4.2.5	<p>Качественные реакции на углеводы. Исследование восстанавливающих свойств сахаров.</p> <p>Количественное определение сахаров в овощах и фруктах методом Бертрана.</p> <p>Качественные реакции на жиры. Свойства жиров.</p> <p>Выделение фосфатидилхолина из яичного желтка и растворимость его в разных растворителях.</p> <p>Качественные реакции на желчные кислоты.</p> <p>Цветные реакции на холестерин.</p>
---	-------	--

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Биологическая химия : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. – М. : Академия, 2005. – 256 с.
2. Войцековская, С. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Молекулярная биология : практикум / С. А. Войцековская, Т. Г. Угай. – Томск : издательство ТГПУ, 2007. – 92 с.

б) дополнительная литература:

1. Биохимия : учебник для вузов / В. Г. Щербаков [и др.] ; под ред. В. Г. Щербакова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 440 с.
2. Биохимия растений / Л. А. Красильникова [и др.]. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 224 с.
3. Ботаника с основами фитоценологии. Биологические основы сельского хозяйства. Биохимия и основы биорегуляции организмов : контрольные задания. / В. Е. Аристархова. [и др.]. – Томск : издательство ТГПУ, 2005. – 108 с.
4. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. – М. : Высшая школа, 2002. – 229 с.
5. Куделина, О. В. Общая биохимия : учебное пособие для вузов / О. В. Куделина. – Томск : издательство ТГПУ, 2003. – 46 с.
6. Лещук, Р. И. Практикум по биохимии / Р. И. Лещук, О. Б. Вайшля, С. А. Войцековская. – Томск : ТГУ, 2002. – 186 с.
7. Проскурина, И. К. Биохимия : учебное пособие для вузов / И. К. Проскурина. – М. : Владос, 2001. – 236 с.
8. Чикин, А. А. Практикум по биохимии : учебное пособие / А. А. Чикин. – Минск : Новое знание, 2002. – 186 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Тестовые задания для текущего и промежуточного контроля результатов изучения дисциплины, включающие 340 вопросов, перечни вопросов к коллоквиумам и контрольных заданий по разделам.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная лаборатория, оснащенная термостатами, центрифугами, химической посудой, микроскопами, аналитическими и техническими весами, химическими реактивами и др. Таблицы и схемы по всем разделам курса.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

8.1. Методические рекомендации преподавателю:

Программа изучения дисциплины построена на последовательном анализе строения, свойств и функций основных классов органических соединений, входящих в состав живых организмов, и процессов их обмена. 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. Изучение дисциплины завершается освоением общих принципов биорегуляции организмов на разных уровнях: метаболитном, оперонном, клеточном, организменном, популяционном. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых также вырабатываются практические умения обращения с химическим оборудованием и реактивами. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в письменной форме (контрольные работы) и (или) тестированием. Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по разделам дисциплины. Изучение дисциплины завершается итоговым экзаменом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять курсовую работу или рефераты.

8.2. Методические указания для студентов:

8.2.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Как исторически развивалась биохимия как отдельная наука?
2. Какие биоактивные соединения вы знаете, их роль в живой природе?
3. Охарактеризуйте природные пептиды: карнозин, глутатион, офтальмовая кислота, окситоцин и др.
4. Какое значение имеют исследования изоферментов для медицины, генетики, селекции?
5. Расскажите о промышленном получении и практическом использовании ферментов.
6. Какова история открытия витаминов?
7. Охарактеризуйте биоактивные соединения: авитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды (назовите важнейших представителей и опишите механизм их действия).
8. Полиморфизм ДНК (дайте характеристику А-, В-, С-, Z-, SBS-формам ДНК).
9. Расскажите об истории развития представлений о механизмах биологического окисления.
10. Как применяются гормоны в сельском хозяйстве и медицине?

8.2.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ:

1. Биологически активные пептиды.
2. Стрессовые белки.
3. Гистоновые белки хроматина: их свойства и функции.
4. Негистоновые белки хроматина.
5. Структурная организация хроматина эукариотических клеток.
6. Химические компоненты хроматина ядра.
7. Внеядерные геномы.
8. Ферменты нуклеазы.
9. Действие недостатка кислорода как экологического фактора на некоторые биохимические процессы в растениях.
10. Особенности репликации ДНК у эукариот.
11. Обратные транскриптазы и их биологическая роль.
12. Регуляция транскрипции.
13. Репликация и транскрипция РНК-содержащих вирусов.

14. История открытия и изучения витаминов.
15. Синтез белков теплового шока.
16. Структура и функции протонной АТФазы.
17. Оперонный уровень регуляции обмена веществ.

8.2.3. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Аминокислотный состав белков.
2. Полипептидная теория строения белков и ее доказательства.
3. Структура белковой молекулы.
4. Химические, физические свойства, функции белков.
5. Пептиды: химическая природа, биологическая роль.
6. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
7. Химический состав нуклеиновых кислот.
8. Нуклеотиды, нуклеозиды: химическая природа, номенклатура, биологическая роль.
9. Структура молекулы ДНК: первичная, вторичная, третичная.
10. Роль ДНК в передаче наследственной информации.
11. Транспортные РНК: структура и функции.
12. Рибосомные РНК: структура и функции.
13. Информационные РНК: структура и функции.
14. Сходство и отличия ферментов от катализаторов небелковой природы.
15. Строение ферментов.
16. Понятие об изоферментах. Значение исследования изоферментов для медицины, генетики.
17. Свойства ферментов.
18. Механизм действия ферментов.
19. Классификация ферментов, характеристика основных классов.
20. Взаимосвязь ферментов и витаминов. Биохимическая сущность авитаминозов.
21. Классификация витаминов. Характеристика основных водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
22. Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.
23. Механизм β -окисления высших жирных кислот.
24. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
25. Свободное окисление. Пероксисомы и их функции.
26. Современные представления о механизмах биологического окисления.
27. Молочнокислое и спиртовое брожения.
28. Регуляция рибосомального синтеза белков.
29. Окислительное фосфорилирование.
30. Механизм первичного синтеза углеводов в процессе фотосинтеза.
31. Код белкового синтеза и его свойства.
32. Апоптомический распад глюкозо-6-фосфата.
33. Гликолиз. Химизм превращения глюкозы при этом процессе.
34. Дыхание. Этапы клеточного дыхания. Энергетический эффект.
35. Состояние воды в организме, клетке, роль в метаболизме.
36. Матричная теория биосинтеза белков.
37. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.
38. Характеристика оксидоредуктаз, обеспечивающих дегидрирование субстратов и передачу протонов и электронов на кислород и другие акцепторы.
39. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме.
40. Энергетика обмена веществ.
41. Этапы энергетического обмена клетки.
42. Минеральные соединения и их роль в обмене веществ.
43. Водный обмен и его регуляция.

44. Гормоны и их роль в обмене веществ:
45. Метаболитный уровень регуляции процессов жизнедеятельности.
46. Оперонный уровень регуляции процессов жизнедеятельности.
47. Клеточный уровень регуляции процессов жизнедеятельности.
48. Организменный уровень регуляции процессов жизнедеятельности.

Программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 050102.65 «Биология».

Программу составила:

к.б.н., доцент, доцент кафедры ботаники ВСЛ Войцекская С.А.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры ботаники протокол № 1 от 31 августа 2008 года.

Зав. кафедрой ботаники [Подпись] Дырин В.А.

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета ТГПУ протокол № 1 от 12 сентября 2008 года.

Председатель методической комиссии биолого-химического факультета

И.А. Шабанова И.А. Шабанова

Согласовано:

Декан БХФ [Подпись] Минич А.С.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.Ф.10
Биологическая химия на 2009 — 2010 учебный год.

В программе учебной дисциплины изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры ботаники, протокол № 1 от «31» августа
2009 года.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Дырин

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.Ф.10
Биологическая химия на 2010 — 2011 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры ботаники, протокол № 1 от «31» августа
2010 года.

Доцент каф. ботаники Вос С.А. Войцековская


Заведующий кафедрой Д В.А. Дырин


Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу по дисциплине ДПП.Ф.10 «Биологическая химия» на 2011 — 2012 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры ботаники, протокол № 1 от «31» августа 2011 года.

Доцент каф. ботаники  С.А. Войцековская

Заведующий кафедрой  В.А. Дырин

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.Ф.10 «Биологическая химия» на 2013 — 2014 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии, протокол № 1 от «30» августа 2013 года.

Специалист по УМР  С.А. Войцековская

Заведующий кафедрой  А.С. Минич

**Рецензия на рабочую программу дисциплины
ДПП. Ф. 10 «Биологическая химия»**

к.б.н., доцента кафедры ботаники Томского государственного
педагогического университета С. А. Войцековской

Рабочая программа дисциплины ДПП. Ф. 10 «Биологическая химия» составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для студентов 3 курса биолого-химического факультета Томского государственного педагогического университета, обучающихся по специальности 050102.65 «Биология». Биологическая химия является дисциплиной предметной подготовки и входит в федеральный компонент.

В соответствии с целью и задачами изучаемой дисциплины в программе сформулированы требования к уровню усвоения её содержания. Объем дисциплины включает 160 ч, из которых 36 ч отводится на лекции, 36 ч на лабораторные занятия и 88 ч на самостоятельную работу студентов, для организации которой приведены контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы, а также темы рефератов и курсовых работ. Программа изучения дисциплины построена на последовательном анализе строения, свойств и функций основных классов органических соединений, входящих в состав живых организмов, и процессов их обмена. Такие важнейшие вопросы, как энергетика обмена веществ, его гормональная регуляция, биологическое окисление, взаимосвязь обмена веществ и его регуляция, изучаются в заключительном разделе дисциплины, так как требуют использования ранее полученных основ знаний по строению и обмену органических соединений. Изучение дисциплины завершается освоением общих принципов биорегуляции организмов на разных уровнях: метаболитном, оперонном, клеточном, организменном, популяционном. Для закрепления теоретических знаний предусмотрен лабораторный практикум по основным разделам дисциплины. Контроль результатов изучения дисциплины проводится в виде тестирования с использованием компьютерной программы, включающей 340 вопросов, коллоквиумов и контрольных заданий по разделам. Для подготовки к экзамену приведен список рекомендуемой литературы и перечень вопросов, выносимых на экзамен.

Рабочая программа дисциплины ДПП. Ф. 10 «Биологическая химия» соответствует требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и может быть рекомендована студентам для освоения программы курса биологической химии.

Рецензент, к.б.н., доцент кафедры
физиологии растений и биотехнологии
Института биологии, экологии, почвоведения,
сельского и лесного хозяйства
Томского государственного университета



Лещук Лещук Р. И.