


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

Утверждаю
Проректор по учебной работе (Декан)


«15» сентября 2008 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДПП.Ф.11
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний об особенностях строения и свойств макромолекул, входящих в состав живой клетки, структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации.

Задачи: закрепление, расширение навыков и умений по качественному и количественному анализу веществ, обращению с реактивами, химической посудой, соблюдению правил техники безопасности; изучение методов химического анализа структуры и функций биополимеров: белков и нуклеиновых кислот.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- уяснить особенности биологической формы движения материи: способность к самовоспроизведению; специфичность структуры биополимеров (нуклеиновых кислот, белков, липидов, полисахаридов), составляющих основу живой материи; наследственно закрепляемая изменчивость и эволюция организмов; специфическая организация путем самосборки;
- знать особенности строения и функций основных макромолекул клетки: белков и нуклеиновых кислот и процессов реализации генетической информации;
- иметь представление о структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток;
- овладеть методами выделения, очистки, разделения биоорганических соединений, определения их биологической активности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	100	100
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы	36	36
И (или) другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа	46	46
Курсовая работа (проект)		*
Расчетно-графические работы		
Реферат		*
И (или) другие виды самостоятельной работы		
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины:

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	ЛС	ПЗ (С)	ЛР
1	Введение в молекулярную биологию	2	-	0
2	Методы молекулярной биологии	2	-	8
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот	6	-	16
4	Молекулярная биология белков	6	-	12
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем полимеров	2	-	0
ИТОГО:		18	-	36

4.2. Содержание разделов дисциплины:

4.2.1 *Введение в молекулярную биологию.* Предмет и современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии, место молекулярной биологии в системе биологических дисциплин, роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии. История возникновения и развития молекулярной биологии. Перспективы дальнейшего развития молекулярной биологии нуклеиновых кислот, белков и макромолекулярных взаимодействий.

4.2.2 *Методы молекулярной биологии.* Характеристика современных физических и химических методов изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ, метод "хирургии молекул", методы определения первичной структуры биополимеров и др. Биологические и биохимические методы: культуры клеток, получение моноклональных антител, гель-фильтрация и гель-электрофорез. Генетическая инженерия как технология получения функционально активных генетических структур. Рестрикционный анализ, клонирование. Плазмиды, их свойства и функции. Гибридизация нуклеиновых кислот, ее возможности. Химико-ферментативный синтез генов.

4.2.3 *Молекулярная биология нуклеиновых кислот.* Структура ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК, сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. Экзоны и интроны в генах эукариот. Регуляторные последовательности эукариотических геномов. Структура хроматина ядра и хромосомы. Репликация ДНК. Основные принципы, механизм, регуляция репликации. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации. Точность и ошибки репликации и их биологическое значение. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК и вирусных РНК. Транскрипция, особенности транскрипции у эукариот и прокариот. Процессинг и сплайсинг. Рибозимы. Обратная транскрипция и ее значение для генетической инженерии.

4.2.4 *Молекулярная биология белков.* Разнообразие структур и функций белков. Эволюция структуры белков и видообразование. Связь первичной структуры и функций белков. Трансляция. Современные представления о структуре рибосом. Этапы трансляции, ее механизмы и регуляция. Перенос новосинтезированных белков через мембрану клетки, посттрансляционные модификации белков.

4.2.5 *Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.* Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков-мультимеров и надмолекулярных белковых структур. Белково-нуклеиновые взаимодействия в процессе регуляции активности генома, при самосборке субклеточных структур, вирусов и фагов. Белково-липидные взаимодействия и формирование биологических мембран. Молекулярная биология развития. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.

5. Лабораторный практикум.

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	4.2.2.	Знакомство с правилами работы в лаборатории и техникой безопасности. Разделение смеси аминокислот хроматографическим методом. Электрофорез белков в полиакриламидном геле по Лэммли.

2	4.2.3	Выделение дезоксирибонуклеопротеина из селезенки. Определение дезоксирибозы в его составе. Гидролиз нуклеопротеинов. Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей и качественное обнаружение продуктов их гидролиза. Определение содержания нуклеиновых кислот по Спирину. Количественное определение ДНК по реакции с дифениламином. Определение количества РНК по реакции с орцинолом.
3	4.2.4	Очистка растворов белков методом диализа. Определение изоэлектрической точки белков. Определение ферментативной активности каталазы. Определение количества белка по методу Бредфорда.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для студ. пед. вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – М. : Академия, 2003. – 400 с.
2. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для студ. пед. вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – Изд. 2-е, испр. – М. : Академия, 2005. – 400 с.

б) дополнительная 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.
3. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 420 с.
4. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. – М. : Высшая школа, 2002. – 229 с.
5. Лещук, Р. И. Практикум по биохимии / Р. И. Лещук, О. Б. Вайшла, С. А. Войцековская. – Томск : издательство ТГУ, 2002. – 186 с.
6. Современное естествознание : энциклопедия : в 10 т. – Т. 8 : Молекулярные основы биологических процессов ; под ред. Ю. А. Владимирова. – М. : Магистр-Пресс, 2000. – 408 с.
7. Рис, Э. Введение в молекулярную биологию : от клеток к атомам / Э. Рис, М. Стернберг. – М. : Мир, 2002. – 141 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Тестовые задания (в электронном варианте) для проведения промежуточного и текущего контроля знаний студентов.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная лаборатория, оснащенная термостатами, центрифугами, химической посудой, 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 структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации. 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 сдачей зачета. 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. Охарактеризуйте историю возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Опишите основные методы молекулярной биологии.
3. Каковы перспективы дальнейшего развития генетической инженерии как технологии получения функционально активных генетических структур?
4. Каковы основные достижения международной программы "Геном человека"?
5. Естественный, химический и радиационный мутагенез; его значение для эволюции.
6. Как протекает жизненный цикл РНК-содержащих вирусов?
7. Разнообразие структуры и функций белков.
8. Как используются методы молекулярной биологии для ранней диагностики заболеваний (СПИД, болезнь Альцгеймера, Дауна и др.)?

8.2. 2. Примерные темы рефератов и курсовых работ:

1. Достижения и перспективы генетической инженерии.
2. Трансгенные животные.
3. Генетическая инженерия и лечение молекулярных болезней
4. Биологически активные пептиды.
5. Стрессовые белки.
6. Структурная организация хроматина эукариотических клеток.
7. Химические компоненты хроматина ядра.
8. Внеядерные геномы.
9. Ферменты нуклеазы.
10. Особенности репликации ДНК у эукариот.
11. Обратные транскриптазы и их биологическая роль.
12. Регуляция транскрипции.
13. Репликация и транскрипция РНК-содержащих вирусов.
14. Синтез белков теплового шока.

8.2.3. Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Теоретические и практические задачи молекулярной биологии.
2. История возникновения и развития молекулярной биологии.
3. Перспективы дальнейшего развития молекулярной биологии.
4. Методы молекулярной биологии.
5. Структура ДНК.
6. Роль ДНК в передаче наследственной информации.
7. Транспортные РНК: структура и функции.

8. Рибосомные РНК: структура и функции.
9. Информационные РНК: структура и функции.
10. Отличия структуры геномов про- и эукариот.
11. Структура хроматина ядра и хромосомы.
12. Репликация ДНК. Основные принципы, механизм, регуляция репликации.
13. Транскрипция, особенности транскрипции у эукариот и прокариот.
14. Процессинг и сплайсинг.
15. Обратная транскрипция и ее значение для генетической инженерии.
16. Разнообразие структур и функций белков.
17. Эволюция структуры белков и видообразование. Связь первичной структуры и функций белков.
18. Трансляция. Этапы трансляции.
19. Регуляция трансляции.
20. Перенос новосинтезированных белков через мембрану клетки, посттрансляционные модификации белков.
21. Современные представления о структуре рибосом.
22. Молекулярная биология развития.
23. Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков-мультимеров и надмолекулярных белковых структур.
24. Белково-нуклеиновые взаимодействия в процессе регуляции активности генома, при самосборке субклеточных структур, вирусов и фагов.
25. Белково-липидные взаимодействия и формирование биологических мембран.

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 Васд - Войцековская С.А.

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

Зав. кафедрой ботаники Дырин 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 Минич Минич А.С.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.Ф.11
Молекулярная биология 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.11
Молекулярная биология 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 *В.С.* С.А. Войцековская

Заведующий кафедрой *В.А.* В.А. Дырин

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу по дисциплине ДПП.Ф.11 «Молекулярная биология» 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.11 «Молекулярная биология» 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