

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

Утверждаю  
Проректор по учебной работе (Декан)

  
«12» 09 2008 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДПП.Ф.07  
ЦИТОЛОГИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса «Цитология»: дать студентам на современном уровне знания о клетке как элементарной единице строения, функционирования и размножения всех живых организмов на Земле. Цитология является основополагающей общебиологической наукой, без усвоения которой подготовка учителя биологии невозможна.

Задача курса «Цитология» – углубление и расширение знаний о морфологии и функционировании живых клеток прокариот и эукариот, а также внутриклеточных структур на электронномикроскопическом уровне, с включением новых данных, которыми располагает современная цитология.

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

Студенты должны овладеть терминологией, понятиями общебиологических процессов, происходящих на клеточном уровне; получить современные научные знания о строении и функционировании клеток прокариот и эукариот; иметь представление о процессах обмена, связанных с определенными структурами клетки; знать основные физиологические процессы и последствия нарушения работы основных клеточных структур; уметь объяснять связь структуры с выполняемыми ею функциями.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Общая трудоемкость дисциплины	100	100	
Аудиторные занятия	54	54	
Лекции	18	18	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
И (или) другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа	46	46	
Курсовой проект (работа)		*	
Расчетно-графические работы			
Реферат		*	
И (или) другие виды самостоятельной работы			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет	

### 4. Содержание дисциплины:

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ (С)	ЛР
1.	История и методы изучения клетки. Основы клеточной теории. Общность строения клеток прокариот и эукариот. Морфологические особенности клеток в связи с выполняемыми функциями.	2		6
2.	Структурные компоненты клеток. Молекулярные особенности организации, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур.	6		16
3.	Гены и генетический код. Биосинтез белка.	2		2
4.	Система энергообеспечения клетки. Фотосинтез в клетках растений.	2		4
5.	Клеточный цикл и деление клеток – митоз и мейоз. Норма и патология. Принципы регуляции размножения и	4		4

	злокачественный рост.			
6.	Развитие половых клеток у животных, человека и семенных растений. Двойное оплодотворение у семенных растений.	2		4

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины:

4.2.1. *История и методы изучения клетки. Основы клеточной теории. Общность строения клеток прокариот и эукариот. Морфологические особенности клеток в связи с выполняемыми функциями.* Цитология – наука о клетке. История развития цитологии: начало микроскопирования, микроскопические открытия 17-20 веков Основные положения «клеточной теории» Шванна, Шлейдена и Вирхова. Значение. Пути развития современной цитологии. Методы цитологии. Световая микроскопия. Метод темного поля, фазового контраста. Интерференционный, поляризационный микроскоп. Электронная микроскопия. Витальное изучение клеток. Метод клеточных культур. Методы клеточной инженерии. Методы микрохирургии. Изучение фиксированных клеток. Методы гистохимических и цитохимических анализов. Метод цитофотометрии. Метод автордиографии. Метод фракционного центрифугирования.

4.2.2. *Структурные компоненты клеток. Молекулярные особенности организации, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур.* Химический состав живых клеток. Неорганические соединения. Органические соединения. Углеводы, липиды, белки. Особенности организации, функции в клетке. Нуклеиновые кислоты – типы, строение молекул. Физико-химическая организация клетки. Молекулярная биология. Функции и свойства ДНК и РНК. Репликация ДНК у прокариот и эукариот. Репликон. Неорганические соединения. Органические соединения. Углеводы, липиды, белки. Особенности организации, функции в клетке. Нуклеиновые кислоты – типы, строение молекул. Общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана (барьерно-транспортная роль плазмалеммы; трансмембранный перенос; эндоцитоз и экзоцитоз; рецепторная роль плазмалеммы; межклеточные контакты; специализированные структуры плазматической мембраны микротрубочки, реснички и жгутики). Синтез клеточных мембран. Секреция белков и образование мембран у бактерий. Проницаемость мембран. Электрические явления в клетках. Разность потенциалов на мембране. Цитоплазма. Гиалоплазма. Органоиды клетки: мембранные, немембранные, двумембранные. Гранулярный и гладкий эндоплазматический ретикулум. Функции. Аппарат Гольджи. Секреторная деятельность клеток. Лизосомы. Функции их в клетке. Лизосомные патологии. Разнообразие вакуолей в клетках. Цитоскелет. Клеточные движения. Микрофиламенты. Микротрубочки. Клеточный центр. Центриоли. Строение мышечного волокна. Механизм мышечных сокращений. Двигательный аппарат бактерий. Амебодное движение. Ресничные и жгутиковые движения. Ростовые и тургорные движения. Включения клетки. Функции. Морфология ядерных структур. Химия клеточного ядра. Роль ядерных структур в жизнедеятельности клетки. Ядерные компоненты прокариотов и эукариотов. Ядерная оболочка (компоненты, роль ядерной оболочки в ядерно-цитоплазматическом обмене, динамика ядерной оболочки в митозе). Порový комплекс. Клеточный цикл. Хроматин. Диффузный хроматин. Эухроматин и гетерохроматин. Хромомеры. Политенные хромосомы – модель интерфазных хромосом. Диски и междиски. Пуфы. Синтез РНК в пуфах политенных хромосом. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Кариолимфа. Ядерный белковый матрикс. Белки хроматина – гистоны, негистоновые. Уровни компактизации ДНК (нуклеосомный, нуклеомерный, хромомерный, хрономемный, хроматидный). Хромосомный цикл. Морфология митотических хромосом. Кариотип. Ядрышко- источник рибосом. Ядрышковый организатор. Структура ядрышка. Строение рибосом. Функционирование р РНК. РНК и ДНК ядрышек. Судьба ядрышек в клеточном цикле. Хромосомы типа «ламповых щеток».

4.2.3. *Гены и генетический код. Биосинтез белка.* Понятие о гене и геноме. Функционирование и регуляция генов. Оперон у прокариот. Гипотеза Жакоб, Моно и Львова. Избыточность генома у эукариот. Сателлитная ДНК. Цистроны и интроны.

Нерибосомные продукты ядра. Центральная догма молекулярной биологии. Биосинтез белка. Транскрипция и трансляция. Генетический код и его свойства. Генетическая роль ДНК, РНК. Явления трансформации и трансдукции у бактерий. Строение частицы вирусов.

4.2.4. Система энергообеспечения клетки. Фотосинтез в клетках растений. Системы энергообеспечения клетки. АТФ. Митохондрии. Н-резервуар. АТФ-сомы. Окислительное фосфорилирование. Дыхание. Окислительное фосфорилирование у бактерий. Авторепродукция митохондрий. Пластиды. Лейкопласты. Хлоропласты – как орган превращения солнечной энергии в химическую. Фотосинтез. Автономность митохондрий и пластид в клетке. Нехромосомная наследственность.

4.2.5. Клеточный цикл и деление клеток – митоз и мейоз. Норма и патология. Принципы регуляции размножения и злокачественный рост. Понятие о жизненном цикле клеток, его периоды. Амитоз. Митоз. Митотический аппарат. Вариации митоза. Цитокинез в животной и растительной клетке. Нарушения хода митоза. Эндорепродукция. Полиплоидия. Политения. Мейоз. Профаза мейоза. Кроссинговер. Биологическая роль. Цитология полового размножения. Патологические изменения при нарушении хромосомного комплекса. Биохимическая роль ядра и цитоплазмы в клеточной дифференцировке. Стационарные и камбиальные клеточные системы. Понятие о стволовых клетках. Раковые – неконтролируемо делящиеся клетки. Морфофизиологические изменения при старении и смерти клетки.

4.2.6. Гаметогенез у животных и растений. Двойное оплодотворение и у растений. Стадии роста, размножения, формирования и созревания половых клеток. Оогенез. Сперматогенез. Микроспорогенез. Микрогаметогенез. Формирование зародышевого мешка. Двойное оплодотворение.

### 5. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	4.4.1	Знакомство со строением клеток прокариот и эукариот по электронным микрофотографиям и постоянным микропрепаратам.
2-3	4.4.1	Знакомство с методами исследования и прижизненного окрашивания ядра и цитоплазмы клетки. Изготовление временных микропрепаратов.
4	4.4.2	Изучение компонентов интерфазного ядра по электронным микрофотографиям.
5	4.4.2	Знакомство с особенностями строения политенных хромосом на примере двукрылых насекомых (постоянные микропрепараты).
6	4.4.2	Знакомство с морфологическими особенностями митотических хромосом по микрофотографиям. Изучение особенностей кариотипов клеток животных, растений по микрофотографиям.
7-8	4.4.2	Изучение особенностей строения клеточных мембран и клеточных контактов по микрофотографиям. Проницаемость клеточной оболочки.
9-10	4.4.2	Выяснение особенностей строения ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом разных типов клеток по микрофотографиям.
11	4.4.4	Изучение особенностей строения пластид по микрофотографиям.
12	4.4.4	Изучение особенностей строения митохондрий по микрофотографиям.
13	4.4.2	Изучение особенностей строения и механизмов действия мышечного волокна, жгутика, реснички по микрофотографиям.
14	4.4.3	Изучение стадий процесса синтеза белка и участия в процессе клеточных структур, макромолекул по схемам.
15	4.4.5	Изучение процесса деления клеток по схемам, микрофотографиям, микропрепаратам.

16	4.4.5	Знакомство со стадиями мейоза по схемам и микрофотографиям.
17	4.4.6	Знакомство с процессом гаметогенеза у животных и высших растений по микрофотографиям.
18	4.4.6	Знакомство с явлением двойного оплодотворения у цветковых растений по микрофотографиям, микропрепаратам.

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

### **6.1. Рекомендуемая литература:**

#### *а) основная литература:*

1. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии : учебное пособие / В. А. Верещагина. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 176 с.
2. Лукьянцева, Л. В. Цитология. Практические занятия : учебно-методическое пособие. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2006. – 48 с.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.
2. Мушкамбаров, Н. Н. Молекулярная биология : учебное пособие / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов. – М. : Медицинское информационное агентство, 2003. – 544 с.
3. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений : учебное пособие / З. П. Паушева. – М. : Издательство «Колос», 1970. – 255 с.
4. Практикум по цитологии : учебное пособие / под ред. Ю. С. Ченцова. – М. : Издательство Московского университета, 1988. – 294 с.
5. Ченцов, Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник / Ю. С. Ченцов. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
6. Ченцов, Ю. С. Общая цитология : учебник / Ю. С. Ченцов. – М. : Просвещение, 1976. – 350 с.

### **6.2 Средства обеспечения освоения дисциплины:**

Компьютерные видеофильмы по темам: Устройство клетки прокариот и эукариот; Митотическое деление клеток; Биосинтез белков; Строение и репликация ДНК. Тестовые задания для проведения текущего и промежуточного среза знаний студентов.

## **7. Материально – техническое обеспечение дисциплины:**

Специализированная аудитория зоологии, цитологии и генетики. Оборудование: микроскопы, электронно-микроскопические фотографии, микрофотографии, микропрепараты, лабораторный инструмент.

## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

### **8.1. Методические рекомендации преподавателю:**

В первом семестре изучаются одноклеточные, плоские, круглые и кольчатые черви. Во втором семестре изучаются более высоко организованные беспозвоночные: моллюски, членистоногие, иглокожие и щетинкочелюстные. В третьем семестре изучаются бесчерепные, личиночнохордовые и низшие позвоночные (круглоротые, рыбы и земноводные, а в четвертом семестре – высшие позвоночные – пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. При изучении курса «зоология» особое внимание уделяется сравнительно-анатомическому обзору и филогении среди беспозвоночных и позвоночных животных. Теоретический курс закрепляется на лабораторных занятиях и полевой практике.

Промежуточный срез знаний проводится письменно (контрольные работы), устно (коллоквиум) или тестированием в компьютерном классе с использованием специальной компьютерной программы. Доступ к тестам свободный на сайте ТГПУ. Тестирование может осуществляться студентами и в качестве самостоятельной подготовки как по отдельным семестровым темам, так и по семестровому курсу. По изучаемому курсу студенты выполняют индивидуальные задания в виде домашних заданий, рефератов, курсовых работ,

определенных вопросами преподавателя и рабочей программой дисциплины. Каждый семестр заканчивается итоговым экзаменом.

## **8.2. Методические указания для студентов:**

### **8.2.1 Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:**

1. Каковы функции ДНК в клетке?
2. В чем биологический смысл процесса репликации?
3. В чем суть и биологический смысл процесса компактизации ДНК?
4. Какую роль в процессе компактизации ДНК выполняют специальные ядерные белки?
5. Охарактеризуйте ядерную оболочку. Каково назначение структуры?
6. Дайте характеристику хроматина. Каково назначение структуры?
7. Какие функции выполняет ядрышко?
8. Каковы функции РНК в клетке?
9. Что представляют собой лизосомы?
10. Какие функции в клетке выполняет комплекс Гольджи?
11. Охарактеризовать гранулярную ЭПС в клетках.
12. Дать характеристику эукариотической рибосомы.
13. Дать характеристику двумембранных органоидов клетки.
14. Дать характеристику клеточного цикла.
15. Дать характеристику фаз митоза.
16. Дать характеристику процесса амитоза.
17. Дать характеристику событий профазы 1 мейоза.
18. Дать характеристику микротрубочек.
19. В чем заключается процесс сборки-разборки микротрубочек?
20. Дать характеристику центриолей.

### **8.2.2 Примерная тематика рефератов, курсовых работ:**

1. История открытия клеточных структур. Клеточная теория.
2. Методы изучения клеток и клеточных структур.
3. Физико-химическая организация живой клетки.
4. Неорганические соединения в составе живой клетки. Их функции.
5. Белки, углеводы, липиды в составе клетки. Их функции.
6. Молекулярная организация нуклеиновых кислот. Основные функции нуклеиновых кислот в клетке.
7. Секретия и участие в ней комплекса Гольджи.
8. Старение клеток.
9. Патология клеток.
10. Ядрышко. Морфологические особенности и функции ядрышка.
11. Структура хромосом типа «ламповых щеток». Биологическое их значение.
12. Структура гена и регуляции генной активности на примере прокариот. Теория (гипотеза) оперона.

### **8.2.3 Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Открытие клеточных структур и формулирование положений Клеточной теории. Значение Клеточной теории для современной биологии.
2. Методы изучения клеток и клеточных структур.
3. Физико-химическая организация живой клетки.
4. Неорганические соединения в составе живой клетки. Их функции.
5. Белки, углеводы, липиды в составе клетки. Их функции.
6. Молекулярная организация нуклеиновых кислот. Функции их в клетке.
7. Особое свойство ДНК – способность к репликации.
8. Цитоплазма клетки. Общая характеристика, функции.

9. Молекулярная структура клеточных мембран. Особенности устройства плазмалеммы. Функции мембран.
10. Оболочки растительных и бактериальных клеток.
11. Структура митохондрий и их функции. Клеточное дыхание.
12. Митохондрии – полуавтономные органеллы клетки.
13. Происхождение, разнообразие, строение и функции пластид.
14. Хлоропласты как органелла превращения энергии. Фотосинтез.
15. Эндоплазматический ретикулум (ЭПС). Разновидности и функции.
16. Аппарат Гольджи. Его строение и функции.
17. Лизосомы. Строение и функция.
18. Вакуоли клетки и выполняемые ими функции.
19. Характеристика и назначение элементов цитоскелета.
20. Центриоли и базальные тельца. Строение и функции.
21. Ультраструктура ресничек и жгутиков. Движение бактериальных клеток.
22. Биосинтез. Свойства генетического кода.
23. Строение нуклеоида прокариот. Отличительные особенности организации ядра эукариотов и нуклеоида прокариот.
24. Строение, химия и функции ядра клетки.
25. Хроматин интерфазного ядра. Эухроматин и гетерохроматин.
26. Уровни компактизации ДНК.
27. Строение и функциональное назначение политенных хромосом.
28. Ядрышко. Морфологические особенности и функции ядрышка.
29. Структура хромосом типа «ламповых щеток». Биологическое их значение.
30. Структура гена и регуляции генной активности на примере прокариот. Теория (гипотеза) оперона.
31. Организация и функционирование ядерной оболочки.
32. Деление клеток. Биологическое значение митоза.
33. Гаметогенез и процесс мейоза.
34. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

Программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 032400 «Биология».

Программу составила: к.б.н., доцент, доцент кафедры общей биологии и экологии  
 Лукьянцева Л.В.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии протокол № 34 от 28 августа 2008 года.

Зав. кафедрой общей биологии и экологии  Долгин В.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета ТГПУ протокол № 1 от 12.09 2008 года.

Председатель методической комиссии биолого-химического факультета  
 И.А. Шабанова

Согласовано:

Декан БХФ  Минич А.С.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Цитология» на 2009-2010 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии, протокол № 43 от 01.09.2009 года.

Заведующий кафедры В.Н. Долгин В.Н. Долгин

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Цитология» на 2010-2011 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии, протокол № 1 от 30.08.2010 года.

Заведующий кафедры В.Н. Долгин В.Н. Долгин

*Дополнения и изменения в программу уч. дисциплины «Цитология» на 2011-2012 учебный год*

*В программе уч. дисциплины дополнений и изменений нет.*

*Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии, протокол № 1 от 29.05.2011 г*

*Зав. кафедрой В.Н. Долгин*



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Питология» на 2012-2013 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.  
Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии, протокол № 1 от 01.09.2012 года.

Заведующий кафедрой В.Н. Долгин

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Питология» на 2013-2014 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.  
Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии, протокол № 1 от 29.08.2013 года.

Заведующий кафедрой В.Н. Долгин