

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ТГПУ)

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан биолого-химического факультета  
(В.А. Дырин)  
«12» сентября 2011 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.3.В.06 ЦИТОЛОГИЯ**

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ)   3  

Направление подготовки: 050100.62 Педагогическое образование

Профили подготовки: Биология и Химия,  
Биология и География

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

### **1. Цели изучения дисциплины:**

Формирование систематизированных знаний в области клеточной биологии. Задача дисциплины «Цитология» – углубление и расширение знаний о морфологии и функционировании живых клеток прокариот и эукариот, а также внутриклеточных структур на электронно - микроскопическом уровне, с включением новых данных, которыми располагает современная наука.

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

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла. Для освоения дисциплины «Цитология» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения биологических и химических дисциплин на предыдущих уровнях образования, в том числе, знания в области общей биологии. В свою очередь, «Цитология» является основой для изучения таких разделов биологии, как гистология, физиология, генетика, микробиология.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций (ОПК-5, ПК-11), общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-9). Освоивший дисциплину «Цитология» обучающийся должен

#### **- владеть:**

- основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов, явлений, процессов; знаниями о современной естественнонаучной картине мира, об основах биологических процессов и физиологических механизмах работы различных систем живой клетки (ОК-4, ПК-11);

- культурой мышления, способностью к обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

#### **- быть способным:**

- готовить и редактировать тексты профессионального содержания (ОПК-5);

- логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6);

- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9);

#### **- быть готовым:**

- использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-8);

- к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных задач, анализу и оценке результатов исследований (ПК-11).

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

- биологические особенности клеток прокариот (цианобактерий), эукариот (водорослей, грибов);

- учение о клетке как об элементарной единице живого;

- основные методы изучения клеток;

- типы клеточного деления;

- химическую организацию клеток;

- суть процессов обмена, связанных со структурами клетки;
- основные физиологические процессы и последствия нарушения работы клеточных структур;

**уметь:**

- анализировать препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур;
- объяснять связь структуры с выполняемыми ею функциями;
- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности.

**владеть:**

- навыками приготовления временных препаратов для светового микроскопа.

**4. Общая трудоемкость дисциплины \_3\_ зачетных единицы и виды учебной работы.**

| Вид учебной работы  | Трудоемкость:<br>зачетные единицы,<br>часы (в соответствии<br>с учебным планом) | Распределение<br>по семестрам,<br>часы (в<br>соответствии с<br>учебным планом) |
|---|---|--|
|   | Всего: 3 зачетных<br>единицы – 108<br>часов                                     | 5 семестр  |
| Общая трудоемкость дисциплины                                     | 108   | 108  |
| Аудиторные занятия  | 57  | 57   |
| Лекции  | 19  | 19   |
| Практические занятия (ПЗ)   |   |  |
| Семинары (С)  |   |  |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 38  | 38   |
| И (или) другие виды аудиторных занятий                            |   |  |
| Самостоятельная работа  | 51  | 51   |
| Курсовой проект (работа)  |   | *  |
| Расчетно-графические работы                                       |   |  |
| Реферат   |   | *  |
| Формы текущего контроля   |   | Коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы, тесты                                   |
| Формы промежуточной аттестации<br>в соответствии с учебным планом |   | Зачет  |

## 5. Содержание учебной дисциплины.

### 5.1. Разделы учебной дисциплины.

| №п/п | Наименование раздела дисциплины (темы)   | Аудиторные часы |        |                         |              |                                     | Самостоятельная работа (час.) |
|------|--|-----------------|--------|-------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|
|      |  | ВСЕГО           | лекции | практические (семинары) | лабораторные | В т.ч. интерактивные формы обучения |                               |
| 1    | История, методы изучения клетки. Клеточная теория. Общность строения клеток прокариот и эукариот. Морфологические особенности клеток в связи с выполняемыми функциями. | 8               | 2      |                         | 6            | 2                                   | 4                             |
| 2    | Структурные компоненты клеток. Молекулярные особенности организации, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями.                | 24              | 6      |                         | 18           | 2                                   | 17                            |
| 3    | Гены и генетический код. Биосинтез белка.  | 4               | 2      |                         | 2            | 2                                   | 8                             |
| 4    | Система энергообеспечения клетки. Фотосинтез.  | 6               | 2      |                         | 4            | 2                                   | 10                            |
| 5    | Клеточный цикл и деление клеток. Норма и патология.  | 10              | 4      |                         | 6            | 2                                   | 10                            |
| 6    | Развитие половых клеток у животных, человека и семенных растений.  | 5               | 3      |                         | 2            | 2                                   | 2                             |
|      | ИТОГО:   | 57              | 19     |                         | 38           | 12 / 21%                            | 51                            |

### 5.2 Содержание разделов дисциплины:

5.2.1. 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 и клеточном строении организмов. История развития цитологии: начало микроскопирования, микроскопические открытия 17-20 веков. Основные положения «клеточной теории». Пути развития современной цитологии. Методы цитологии. Световая микроскопия. Метод темного поля,

фазового контраста. Электронная микроскопия. Витальное изучение клеток. Метод клеточных культур. Методы клеточной инженерии. Методы микрохирургии. Изучение фиксированных клеток. Методы гистохимических и цитохимических анализов. Метод автордиографии. Метод фракционного центрифугирования. Морфологические особенности клеток прокариот и эукариот в связи с выполняемыми функциями. Особенности строения частицы вирусов.

5.2.2. *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 их в клетке. Нуклеиновые кислоты – типы, строение молекул. Функции и свойства ДНК и РНК. Репликация ДНК у прокариот и эукариот. Репликон. Физико-химическая организация клетки.

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. 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. Амебное движение. Ресничные и жгутиковые движения. Ростовые и тургорные движения. Включения клетки.

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. Хромосомы типа «ламповых щеток».

Ядрышко - источник рибосом. Ядрышковый организатор. Структура ядрышка. Строение рибосом. Функционирование р-РНК. РНК и ДНК ядрышек. Судьба ядрышек в клеточном цикле.

5.2.3. *Гены и генетический код. Биосинтез белка.* Понятие о гене и геноме. Функционирование и регуляция генов. Оперон прокариот. Избыточность генома у эукариот. Сателлитная ДНК. Цистроны и интроны.

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

5.2.4. *Система энергообеспечения клетки. Фотосинтез в клетках растений.* Системы энергообеспечения клетки. АТФ. Митохондрии. Н-резервуар и 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.

5.2.5. *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. Патологические изменения при нарушении хромосомного комплекса. Биохимическая роль ядра и цитоплазмы в клеточной дифференцировке. Понятие о стволовых клетках. Раковые – неконтролируемо делящиеся клетки. Морфофизиологические изменения при старении и смерти клетки (апоптоз, некроз).

5.2.6. *Гаметогенез у животных и растений.* Половое размножение. Стадии роста, размножения, формирования и созревания половых клеток. Оогенез. Сперматогенез. Микроспорогенез. Микрогаметогенез. Формирование зародышевого мешка.

### 5.3 Лабораторный практикум.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  |
|-------|----------------------|--|
| 1     | 4.4.1                | Изучение строения 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 | Изучение особенностей строения политенных хромосом на примере двукрылых насекомых (постоянные микропрепараты).  |
| 6     | 4.4.2 | Изучение морфологических особенностей митотических хромосом. 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 (лабораторная работа). |
| 9-10  | 4.4.2 | Выяснение особенностей строения ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом (по микрофотографиям).   |
| 11    | 4.4.4 | Изучение особенностей строения пластид (по микрофотографиям, временным микропрепаратам).  |
| 12-13 | 4.4.4 | Изучение особенностей строения митохондрий (по микрофотографиям). Стадии клеточного дыхания (схема).  |
| 14    | 4.4.2 | Изучение особенностей строения и механизмов действия мышечного волокна, жгутика, реснички (по микрофотографиям).                                      |
| 15    | 4.4.3 | Изучение стадий процесса синтеза белка и участия в процессе клеточных структур, макромолекул (по схемам)  |
| 16    | 4.4.5 | Изучение процесса деления клеток (по схемам, микрофотографиям, микропрепаратам).  |
| 17    | 4.4.5 | Знакомство со стадиями мейоза (по схемам и микрофотографиям).   |
| 18    | 4.4.6 | Изучение процесса гаметогенеза у животных и высших растений (по микрофотографиям, схемам).  |

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

### **6.1. 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.

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

1. Коничев, А. С. Молекулярная биология: учебник / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.

2. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений: учебное пособие / З.П. Паушева. – М.: Издательство «Колос», 1970. – 255 с.
3. Практикум по цитологии: учебное пособие / под ред. Ю.С. Ченцова. – М.: Издательство Московского университета, 1988. – 294 с.
4. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию: учебник / Ю.С. Ченцов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
5. Ченцов, Ю.С. Общая цитология: учебник / Ю.С. Ченцов. – М.: Просвещение, 1976. – 350 с.

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

Компьютерные видеофильмы по темам: Устройство клетки прокариот и эукариот; Митотическое деление клеток; Биосинтез белков; Строение и репликация ДНК.

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Биология\\_клетки/Одностраничная\\_версия.mht](http://ru.wikipedia.org/wiki/Биология_клетки/Одностраничная_версия.mht)

[http://Атлас\\_микрофотографий.\\_Цитология.mht](http://Атлас_микрофотографий._Цитология.mht)

Книги и статьи сотрудников института Цитологии РАН, а также журналы "Цитология", Информационный бюллетень "Клеточные культуры" и др. на сайте Института цитологии >> <http://www.cytspb.rssi.ru/>

Журнал "Цитология". Институт цитологии РАН (Санкт-Петербург): <http://tsitologiya.cytspb.rssi.ru>

Клеточные структуры: митохондрии, пластиды, органоиды  
[lidijavk.ucoz.ru/load/studentam/lekcii\\_po.../48-1-0-212](http://lidijavk.ucoz.ru/load/studentam/lekcii_po.../48-1-0-212)

О ствольных клетках в статье, опубликованной в №10 журнала «Наука и Жизнь» за 2001 год. (<http://www.nkj.ru/archive/articles/7001/>).

Ствольные клетки - что это такое.

[www.bibliotekar.ru/index.files/5stvolovyye.htm](http://www.bibliotekar.ru/index.files/5stvolovyye.htm)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>

Компьютерные презентации по разделам дисциплины «Цитология», тестовые задания для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов. Самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях по дисциплине «Цитология».

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

Специализированная аудитория цитологии и генетики. Оборудование: микроскопы, подборки электронно-микроскопических фотографий, микрофотографий световой микроскопии, микропрепараты, лабораторный инструмент.

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

### **7.1. Методические рекомендации преподавателю:**

Курс «Цитология» читается в течение девятого семестра обучения. В лекционной части курса (19 аудиторных часов) студенты получают знания об общем плане строения клеток двух уровней организации, ультраструктуре и функциях клеточных органоидов, основных внутриклеточных процессах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых вырабатываются практические навыки



изготовления временных биологических препаратов, умения определения клеточных структур по микрофотографиям. Для приобретения студентами профессиональных компетенций (ПК), специальных компетенций (СК), а именно это является основной задачей при изучении биологических дисциплин, требуется выработка исследовательских навыков: умение делать описание объектов, готовить микропрепараты, работать с микроскопом, умение делать зарисовки, описание и комментарии наблюдаемого под микроскопом, делать выводы и обобщения.

Промежуточный срез знаний проводится письменно (контрольные работы), устно (коллоквиум, в форме собеседования с каждым студентом) и 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, в целом по курсу. Из других интерактивных форм наиболее приемлемыми к занятиям и действенными (в плане усвоения материала) являются коллоквиумы, на которых происходит обсуждение не только теоретических вопросов, но и трактования студентами полученных ими результатов собственных наблюдений во время лабораторных занятий. По изучаемому курсу студенты выполняют индивидуальные задания в виде рефератов, курсовых работ, определенных вопросами преподавателя и рабочей программой дисциплины. Семестр заканчивается итоговым зачетом.

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

Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий (из-за недостатка времени). Они не относятся к основополагающим, принципиальным, но знание их существенно расширяет кругозор, эрудированность у обучающихся; дает возможность ориентироваться не только в изучаемой дисциплине, но и в общебиологических науках (физиологии, экологии, эволюционном учении и других) и, соответственно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций (СК, ПК, ОК).

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

### ***8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе).***

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

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 I мейоза.
18. Дать характеристику микротрубочек.
19. В чем заключается процесс сборки-разборки микротрубочек?
20. Дать характеристику центриолей.

#### 8.4. Примеры тестов.

| 1                           | 2            | 3                          | 4  | 5                    | 6                    | 7                    |
|-----------------------------|--------------|----------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| № вопроса или номера ответа | Тема задания | № банка однотипных ответов | Текст задания или ответа                                 | № правильного ответа | Аудио (если имеется) | Видео (если имеется) |
| 1                           | 1            | 1                          | Наука о клетке изучает ...                               | 2                    |                      |                      |
| 1                           | Ответ        | 1                          | закономерности наследования, наследственные заболевания  |                      |                      |                      |
| 2                           | Ответ        | 1                          | строение, жизнедеятельность клеток, клеточных структур   |                      |                      |                      |
| 3                           | Ответ        | 1                          | молекулярные механизмы клеточных процессов               |                      |                      |                      |
| 2                           | 1            | 2                          | Кто ввел в науку термин клетка?                          | 1                    |                      |                      |
| 1                           | Ответ        | 2                          | Р. Гук   |                      |                      |                      |
| 2                           | Ответ        | 2                          | Р. Броун   |                      |                      |                      |
| 3                           | Ответ        | 2                          | Я. Пуркинье  |                      |                      |                      |
| 3                           | 1            | 3                          | Кто сформулировал положения клеточной теории?            | 2                    |                      |                      |
| 1                           | Ответ        | 3                          | А. Левенгук  |                      |                      |                      |
| 2                           | Ответ        | 3                          | Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов                          |                      |                      |                      |
| 3                           | Ответ        | 3                          | Дж. Уотсон, Ф. Крик                                      |                      |                      |                      |
| 4                           | 1            | 4                          | Что является основой при развитии заболеваний организма? | 1                    |                      |                      |
| 1                           | Ответ        | 4                          | Поражение клеток или изменение их свойств                |                      |                      |                      |
| 2                           | Ответ        | 4                          | Негативные воздействия внешней среды                     |                      |                      |                      |
| 3                           | Ответ        | 4                          | Нарушения в функционировании систем органов              |                      |                      |                      |
| 5                           | 2            | 5                          | При помощи какого прибора изучают структуры клеток?      | 3                    |                      |                      |
| 1                           | Ответ        | 5                          | Центрифуги   |                      |                      |                      |

|    |       |    |  |   |  |  |
|----|-------|----|--|---|--|--|
| 2  | Ответ | 5  | Ручной лупы  |   |  |  |
| 3  | Ответ | 5  | Микроскопа   |   |  |  |
| 6  | 2     | 6  | С помощью какого приема можно повысить контрастность изображения живых клеток?   | 2 |  |  |
| 1  |       | 6  | Фракционного центрифугирования   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 6  | Метода темного поля  |   |  |  |
| 3  | Ответ | 6  | Метода радиоавтографии   |   |  |  |
| 7  | 2     | 7  | Какие процедуры производят при изготовлении постоянных препаратов?   | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 7  | Гомогенизацию, центрифугирование, хроматографию  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 7  | Стерилизацию, приготовление сред, посев, культивирование   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 7  | Фиксацию, обезвоживание, резку, окрашивание, консервацию   |   |  |  |
| 8  | 2     | 8  | Как называется метод исследования, при котором в клетки вводят меченые изотопами предшественники синтезируемых соединений? | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 8  | Электрофореза  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 8  | Центрифугирования  |   |  |  |
| 3  | Ответ | 8  | Радиоавтографии  |   |  |  |
| 9  | 3     | 9  | Молекула ДНК в прокариотической клетке ...   | 2 |  |  |
| 1  | Ответ | 9  | встроена в мезосому  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 9  | расположена в зоне нуклеоида   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 9  | расположена внутри ядра  |   |  |  |
| 10 | 3     | 10 | Какую форму имеет молекула ДНК у прокариот?  | 1 |  |  |
| 1  | Ответ | 10 | Кольцевую  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 10 | Линейную   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 10 | У одних видов - кольцевую, у других - линейную   |   |  |  |
| 11 | 3     | 11 | Интерфазное ядро эукариот – состоит из ...   | 3 |  |  |

|    |       |    |   |   |  |
|----|-------|----|---|---|--|
| 1  | Ответ | 11 | мембраны, матрикса, молекул ДНК, белков   |   |  |
| 2  | Ответ | 11 | молекулы ДНК кольцевой формы  |   |  |
| 3  | Ответ | 11 | ядерной оболочки, карิโอплазмы, хроматина, ядрышка                                      |   |  |
| 12 | 3     | 12 | Что представляет собой гиалоплазма клетки?  | 3 |  |
| 1  | Ответ | 12 | Концентрированный раствор соединений  |   |  |
| 2  | Ответ | 12 | Бесструктурное вещество   |   |  |
| 3  | Ответ | 12 | Сложный по составу водный раствор   |   |  |
| 13 | 4     | 13 | Какие соединения являются структурной основой биологических мембран?                    | 1 |  |
| 1  | Ответ | 13 | Липиды, белки   |   |  |
| 2  | Ответ | 13 | Полисахариды  |   |  |
| 3  | Ответ | 13 | Нуклеиновые кислоты   |   |  |
| 14 | 4     | 14 | На каком свойстве мембран основана выполняемая ими функция транспорта?                  | 2 |  |
| 1  | Ответ | 14 | Полной проницаемости  |   |  |
| 2  | Ответ | 14 | Полупроницаемости   |   |  |
| 3  | Ответ | 14 | Нерастворимости липидов в воде  |   |  |
| 15 | 4     | 15 | Каким путем кислород и углекислый газ транспортируются через мембрану клетки?           | 1 |  |
| 1  | Ответ | 15 | Пассивно, по градиенту концентрации   |   |  |
| 2  | Ответ | 15 | При помощи мембранных белков – переносчиков   |   |  |
| 3  | Ответ | 15 | За счет активного транспорта  |   |  |
| 16 | 4     | 16 | За счет каких образований плазматическая мембрана выполняет роль механического барьера? | 3 |  |
| 1  | Ответ | 16 | Ресничек, жгутиков или микроворсинок  |   |  |
| 2  | Ответ | 16 | Глобулярных структур на поверхностях мембраны   |   |  |
| 3  | Ответ | 16 | Гликокаликса, кортикального слоя  |   |  |
| 17 | 5     | 17 | Что представляет собой ядерная оболочка?  | 3 |  |

|    |       |    |  |   |  |
|----|-------|----|--|---|--|
| 1  | Ответ | 17 | Два слоя липидов, белки  |   |  |
| 2  | Ответ | 17 | Одну перфорированную мембрану  |   |  |
| 3  | Ответ | 17 | Две перфорированные мембраны   |   |  |
| 18 | 5     | 18 | Ядрышко не самостоятельная структура ядра, так как ...                                       | 1 |  |
| 1  | Ответ | 18 | представляет собой участки ДНК, содержащие гены р-РНК  |   |  |
| 2  | Ответ | 18 | является продуктом клеточного синтеза  |   |  |
| 3  | Ответ | 18 | его формирует ядерный матрикс  |   |  |
| 19 | 5     | 19 | Как называется функционально активная часть хроматина интерфазного ядра?                     | 3 |  |
| 1  | Ответ | 19 | Хромосомой   |   |  |
| 2  | Ответ | 19 | Гетерохроматином   |   |  |
| 3  | Ответ | 19 | Диффузным хроматином   |   |  |
| 20 | 5     | 20 | Как называются участки синтетически «активной» ДНК полигенных хромосом?                      | 1 |  |
| 1  | Ответ | 20 | Пуфы   |   |  |
| 2  | Ответ | 20 | Гены   |   |  |
| 3  | Ответ | 20 | Междиски   |   |  |
| 21 | 6     | 21 | Как называется основная рабочая часть клетки, где осуществляются метаболические процессы?    | 2 |  |
| 1  | Ответ | 21 | Ядро   |   |  |
| 2  | Ответ | 21 | Цитоплазма   |   |  |
| 3  | Ответ | 21 | Матрикс  |   |  |
| 22 | 6     | 22 | В ... происходит модификация, сортировка, выведение продуктов синтеза, формирование лизосом. | 2 |  |
| 1  | Ответ | 22 | эндоплазматической сети  |   |  |
| 2  | Ответ | 22 | аппарате Гольджи   |   |  |
| 3  | Ответ | 22 | митохондрии  |   |  |

|    |       |    |  |   |  |
|----|-------|----|--|---|--|
| 23 | 6     | 23 | Какую функцию выполняют лизосомы в клетке?                                     | 1 |  |
| 1  | Ответ | 23 | Расщепляют вещества, клеточные структуры                                       |   |  |
| 2  | Ответ | 23 | Участвуют в процессе секреции  |   |  |
| 3  | Ответ | 23 | Участвуют в процессе синтеза АТФ   |   |  |
| 24 | 6     | 24 | Что представляет собой эндоплазматическая сеть в клетках?                      | 2 |  |
| 1  | Ответ | 24 | Скопление мембранных пузырьков   |   |  |
| 2  | Ответ | 24 | Систему мембранных каналов, цистерн  |   |  |
| 3  | Ответ | 24 | Пучки белковых фибрилл   |   |  |
| 25 | 7     | 25 | В состав каких клеточных структур входят микротрубочки?                        | 3 |  |
| 1  | Ответ | 25 | Клеточных мембран  |   |  |
| 2  | Ответ | 25 | Вакуолярной системы  |   |  |
| 3  | Ответ | 25 | Центриолей, ресничек   |   |  |
| 26 | 7     | 26 | Какой химической природы соединениями образован цитоскелет?                    | 1 |  |
| 1  | Ответ | 26 | Белками  |   |  |
| 2  | Ответ | 26 | Липидами   |   |  |
| 3  | Ответ | 26 | Нуклеиновыми кислотами   |   |  |
| 27 | 7     | 27 | Каковы функции элементов цитоскелета?  | 2 |  |
| 1  | Ответ | 27 | Транспортная, барьерная  |   |  |
| 2  | Ответ | 27 | Опорная, двигательная  |   |  |
| 3  | Ответ | 27 | Структурная, транспортная  |   |  |
| 28 | 7     | 28 | Из каких белков образованы миофибриллы поперечно-полосатого мышечного волокна? | 3 |  |
| 1  | Ответ | 28 | Тубулинов  |   |  |
| 2  | Ответ | 28 | Кислых гидролаз  |   |  |
| 3  | Ответ | 28 | Актина, миозина  |   |  |
| 29 | 8     | 29 | Основными участниками процесса трансляции являются ...                         | 1 |  |
| 1  | Ответ | 29 | рибосомы, и-РНК, аминоацил - т-РНК - синтазы                                   |   |  |

|    |       |    |  |   |  |  |
|----|-------|----|--|---|--|--|
| 2  | Ответ | 29 | ДНК, ДНК – полимераза, гистоны, нуклеосомы   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 29 | комплекс Гольджи, р-РНК, лизосомы  |   |  |  |
| 30 | 8     | 30 | Где в клетке образуются субъединицы рибосом?   | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 30 | В цитоплазме   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 30 | На мембранах ЭПС   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 30 | В ядрышке  |   |  |  |
| 31 | 8     | 31 | Система записи информации о последовательности аминокислот с помощью последовательности нуклеотидов называется ... | 1 |  |  |
| 1  | Ответ | 31 | генетический код   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 31 | трансляция   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 31 | оперон   |   |  |  |
| 32 | 8     | 32 | В какой части клетки происходит синтез белков?   | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 32 | В любой части цитоплазмы   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 32 | В ядре клетки  |   |  |  |
| 3  | Ответ | 32 | На полисомах цитоплазмы, мембранах ш-ЭПС   |   |  |  |
| 33 | 9     | 33 | Для каких частей растения характерны лейкопласты?  | 2 |  |  |
| 1  | Ответ | 33 | Всех   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 33 | Лишенных света   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 33 | Наземных   |   |  |  |
| 34 | 9     | 34 | В какой клеточной структуре проходят реакции фотосинтеза?  | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 34 | Митохондриях   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 34 | Вакуолях   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 34 | Хлоропластах   |   |  |  |
| 35 | 9     | 35 | На каких структурах осуществляются световые реакции фотосинтеза?   | 1 |  |  |
| 1  | Ответ | 35 | Мембранах тилакоидов   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 35 | Ламеллярных структурах   |   |  |  |



|    |       |    |   |   |  |
|----|-------|----|---|---|--|
| 3  | Ответ | 35 | Всех мембранах хлоропласта  |   |  |
| 36 | 9     | 36 | Где происходят темновые реакции фотосинтеза?  | 2 |  |
| 1  | Ответ | 36 | В цитозоле  |   |  |
| 2  | Ответ | 36 | В строме  |   |  |
| 3  | Ответ | 36 | В кариоплазме   |   |  |
| 37 | 10    | 37 | Как называется процесс клеточного метаболизма, в котором функционируют митохондрии?                       | 1 |  |
| 1  | Ответ | 37 | Клеточное дыхание   |   |  |
| 2  | Ответ | 37 | Гликолиз  |   |  |
| 3  | Ответ | 37 | Секреция  |   |  |
| 38 | 10    | 38 | Где локализованы в клетке митохондрии?  | 3 |  |
| 1  | Ответ | 38 | В центре, около ядра  |   |  |
| 2  | Ответ | 38 | Равномерно по цитоплазме  |   |  |
| 3  | Ответ | 38 | В энергозависимых участках  |   |  |
| 39 | 10    | 39 | На каком этапе клеточного дыхания роль преобразователя энергии выполняет внутренняя мембрана митохондрии? | 2 |  |
| 1  | Ответ | 39 | Фотофосфорилирования  |   |  |
| 2  | Ответ | 39 | Окислительного фосфорилирования   |   |  |
| 3  | Ответ | 39 | Цикла лимонной кислоты  |   |  |
| 40 | 10    | 40 | Почему митохондрии (как и пластиды) считают полуавтономными организмами?                                  | 1 |  |
| 1  | Ответ | 40 | У них есть собственная ДНК, аппарат белкового синтеза   |   |  |
| 2  | Ответ | 40 | Потому, что участвуют в клеточном дыхании   |   |  |
| 3  | Ответ | 40 | Из-за их распространенности в клетках всех эукариот   |   |  |
| 41 | 11    | 41 | Как называется период жизни клетки между делениями?   | 2 |  |
| 1  | Ответ | 41 | Клеточный цикл  |   |  |
| 2  | Ответ | 41 | Интерфаза   |   |  |
| 3  | Ответ | 41 | Синтетический   |   |  |

|    |       |    |   |   |  |
|----|-------|----|---|---|--|
| 42 | 11    | 42 | Как называется основной способ деления клеток?                                    | 3 |  |
| 1  | Ответ | 42 | Мейоз   |   |  |
| 2  | Ответ | 42 | Амитоз  |   |  |
| 3  | Ответ | 42 | Митоз   |   |  |
| 43 | 11    | 43 | Как называются белковые факторы регуляции клеточного деления?                     | 2 |  |
| 1  | Ответ | 43 | Моторные белки  |   |  |
| 2  | Ответ | 43 | Циклины   |   |  |
| 3  | Ответ | 43 | Гистоны   |   |  |
| 44 | 11    | 44 | В чем отличие процесса прямого деления клетки?                                    | 3 |  |
| 1  | Ответ | 44 | Ядро при этом фрагментируется   |   |  |
| 2  | Ответ | 44 | Формируется веретено деления  |   |  |
| 3  | Ответ | 44 | Клетка находится в состоянии интерфазы  |   |  |
| 45 | 12    | 45 | В чем сущность митоза?  | 2 |  |
| 1  | Ответ | 45 | В удвоении хромосом   |   |  |
| 2  | Ответ | 45 | В точном распределении хромосом   |   |  |
| 3  | Ответ | 45 | В регулярности процесса деления   |   |  |
| 46 | 12    | 46 | Какое основное «событие» метафазы митоза?   | 1 |  |
| 1  | Ответ | 46 | Выстраивание хромосом в плоскости экватора  |   |  |
| 2  | Ответ | 46 | Формирование веретена деления   |   |  |
| 3  | Ответ | 46 | Начинается процесс укладки ДНК  |   |  |
| 47 | 12    | 47 | С чем связано перемещение сестринских хроматид к полюсам клетки в анафазу митоза? | 2 |  |
| 1  | Ответ | 47 | Окончанием процесса укладки ДНК   |   |  |
| 2  | Ответ | 47 | Репликацией ДНК в районе центромеры   |   |  |
| 3  | Ответ | 47 | Окончанием формирования веретена деления  |   |  |
| 48 | 12    | 48 | Что произойдет с клеткой, если хромосомы не разошлись в ходе митоза?              | 3 |  |

|    |       |    |   |   |  |  |
|----|-------|----|---|---|--|--|
| 1  | Ответ | 48 | Произойдет её гибель  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 48 | Хромосомы её станут полипленными                                |   |  |  |
| 3  | Ответ | 48 | Она станет полиплоидной   |   |  |  |
| 49 | 13    | 49 | Сколько делений происходит в процессе мейоза?                   | 1 |  |  |
| 1  | Ответ | 49 | Два   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 49 | Одно  |   |  |  |
| 3  | Ответ | 49 | Несколько   |   |  |  |
| 50 | 13    | 50 | Какие структуры расходятся к полюсам клетки в анафазу 1 мейоза? | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 50 | Биваленты   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 50 | Хроматиды   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 50 | Гомологичные хромосомы  |   |  |  |
| 51 | 13    | 51 | Сколько и каких генетически клеток образуется в мейозе?         | 2 |  |  |
| 1  | Ответ | 51 | Четыре гаплоидных генетически идентичных                        |   |  |  |
| 2  | Ответ | 51 | Четыре гаплоидных генетически разнокачественных                 |   |  |  |
| 3  | Ответ | 51 | Две диплоидных генетически идентичных                           |   |  |  |
| 52 | 13    | 52 | Каковы существенные отличия профазы I мейоза?                   | 3 |  |  |
| 1  | Ответ | 52 | Формируется ядерная оболочка, происходит цитокинез              |   |  |  |
| 2  | Ответ | 52 | Биваленты выстраиваются, а затем гомологи расходятся            |   |  |  |
| 3  | Ответ | 52 | Происходит кроссинговер и трансрипция с хромосом                |   |  |  |
| 53 | 14    | 53 | Какие стадии претерпевают клетки при гаметогенезе у животных?   | 2 |  |  |
| 1  | Ответ | 53 | Митоз, интерфаза  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 53 | Размножение, рост, созревание, формирование                     |   |  |  |
| 3  | Ответ | 53 | Профаза, метафаза, анафаза, телофаза                            |   |  |  |
| 54 | 14    | 54 | На какой стадии гаметогенеза у животных происходит мейоз?       | 1 |  |  |
| 1  | Ответ | 54 | Созревания  |   |  |  |
| 2  | Ответ | 54 | Роста   |   |  |  |

|    |       |    |  |   |  |  |
|----|-------|----|--|---|--|--|
| 3  | Ответ | 54 | Формирования   |   |  |  |
| 55 | 14    | 55 | Процесс оплодотворения у семенных растений назван двойным потому, что в нем ...          | 1 |  |  |
| 1  | Ответ | 55 | участвуют два спермия пыльцевого зерна   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 55 | образуется триплоидная клетка  |   |  |  |
| 3  | Ответ | 55 | участвуют два пыльцевых зерна  |   |  |  |
| 56 | 14    | 56 | Из какой клетки пыльцевого зерна образуется пыльцевая трубка при двойном оплодотворении? | 2 |  |  |
| 1  | Ответ | 56 | Репродуктивной   |   |  |  |
| 2  | Ответ | 56 | Вегетативной   |   |  |  |
| 3  | Ответ | 56 | Микроспоры   |   |  |  |

### **8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (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 органоиды клетки.
13. Происхождение, разнообразие, строение и функции пластид.
14. Хлоропласты как органоид 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.

### **8.7. Формы контроля самостоятельной работы.**

Коллоквиумы, тестирование, контрольные работы, беседа, доклад по реферативной работе.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.62 Педагогическое образование.

Рабочую программу учебной дисциплины составила:  
к.б.н., доцент кафедры общей биологии и экологии ТГПУ Лукьянцева Лидия Валентиновна

  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры кафедры общей биологии и экологии:  
протокол № 1 от 29 августа 2011 года.

Зав. кафедрой  Долгин В.Н.  
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Биолого-химического факультета:  
протокол № 7 от 02.09 2011 года.

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

Лист внесения изменений

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

В программе учебной дисциплины изменений и дополнений 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 «Цитология» на 2013-2014 учебный год.

В программе учебной дисциплины изменений и дополнений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и экологии, протокол № 1 от 29.08.2013 года.

Заведующий кафедрой  В.Н. Долгин



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Цитология» на 2014-2015 учебный год.

В программе изменений и дополнений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры общей биологии и методики обучения биологии, протокол № 1 от 01.09.2014 года.

Заведующий кафедрой *В.Н. Долгин* В.Н. Долгин