

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Пояснительная записка | 3 |
| 2. | Учебный (тематический) план | 6 |
| 3. | Содержание учебного (тематического) плана | 7 |
| 4. | Формы контроля и оценочные материалы | 10 |
| 5. | Организационно-педагогические условия реализации Программы | 11 |
| 6. | Список литературы | 12 |
| 7. | Приложения | 14 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Биология клетки» (далее – Программа) естественно - научной направленности базового уровня предназначена для обучающихся, проявляющих интерес к биологии и проектно-исследовательской деятельности. Программа направлена на расширение знаний обучающихся в области цитологии с элементами генетики, биохимии, эмбриологии, гистологии, а также подготовку к выполнению заданий, встречающихся в испытаниях различного уровня (предпрофессиональных экзаменах, конкурсах, олимпиадах, ОГЭ).

Содержание Программы способствует формированию основ естественно - научной грамотности, расширению и систематизации знаний обучающихся по основным разделам биологической науки. Программа может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий, технологий смешанного обучения.

# Актуальность Программы

Цитология относится к фундаментальным разделам биологии, ее изучение необходимо для освоения практически всех биологических дисциплин. Строению и функционированию клеток посвящены отдельные уроки общеобразовательных курсов ботаники, зоологии, анатомии, общей биологии. Однако в школьной программе недостаточно освещены вопросы практического применения комплекса знаний о клетке. Основанные на практических примерах материалы Программы будут способствовать улучшению системных знаний о клетке как элементарной структурной и функциональной единице живого, пониманию сути процессов, происходящих в живых организмах в интеграции с основами генетики, биохимии, гистологии и эмбриологии.

Программа соответствует законодательным и нормативным документам федерального уровня:

* «Закон об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
* Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196

«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

* Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПин 2.4.4.3172-14 Постановление от 04.07.2014 г.);
* Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816

«Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

* Методические рекомендации «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11.12.2006 г. № 06-1844;
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015г.).

# Новизна Программы

В процессе обучения по Программе организуется самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, развиваются навыки самоорганизации, формирующие потребность к дальнейшему самообразованию и использованию разнообразных источников информации.

# Педагогическая целесообразность

Программа призвана повысить компетентность обучающихся в фундаментальных вопросах общей биологии через практическую и теоретическую деятельность, направленных на осознание направлений биологии как единой всеобъемлющей науки.

**Цель Программы** – развитие у обучающихся системных представлений о клетке как основной структурной и функциональной единице всего живого в процессе интеграции цитологических, биохимических, генетических, гистологических знаний и умений.

# Задачи Программы

## Обучающие:

* расширить познавательный интерес к изучаемым разделам Программы;
* познакомить обучающихся с ключевыми понятиями и закономерностями, современными достижениями науки в области цитологии, основными направлениями цитологических исследований;
* сформировать у обучающихся общебиологические понятия о клеточном строении живых организмов, взаимосвязи строения и функции;
* развить навыки решения практических биологических задач.

## Развивающие:

* поиск обобщенных способов решения задач, в том числе

осуществление развернутого информационного поиска;

* выход за рамки учебных предметов и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого использования средств и способов действия.

## Воспитательные:

* создать условия для профессиональной ориентации обучающихся;
* воспитывать научное мировоззрение обучающихся;
* способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к окружающему миру и своему здоровью.

# Отличительная особенность Программы

Обучение по Программе поможет обучающимся повысить свой образовательный уровень, который может быть продемонстрирован при приеме в предпрофессиональные и профильные классы, а также на испытаниях различного уровня (олимпиадах, конкурсах, фестивалях, итоговой аттестации).

# Категория обучающихся

Программа разработана для обучающихся 15-17 лет, желающих получить знания по основам цитологии с элементами биохимии, генетики, гистологии. Набор в группы свободный. Количество обучающихся в группе 10-15чел.

# Сроки реализации Программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 40 часов.

# Формы и режим занятий по Программе

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СанПин 2.4.4.3172-14.

Форма занятий: индивидуально-групповая с применением дистанционных технологий.

# Планируемые результаты освоения Программы

По итогам реализации Программы обучающиеся будут ***знать:***

* основные этапы развития цитологии, основные положения клеточной теории, роль цитологии в системе биологических наук и ее прикладное значение;
* основную терминологию и методы исследований в области цитологии, устройство светового микроскопа;
* химический состав клетки, особенности строения, функционирования и

деления прокариотических и эукариотических клеток;

* основные понятия цитологии, молекулярной биологии, генетики, гистологии и эмбриологии;
* алгоритмы решения практических задач.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут ***уметь:***

* самостоятельно работать с литературой и анализировать прочитанное;
* давать краткие, четкие и логичные ответы на поставленные вопросы;
* решать типовые задания по цитологии, выполнять лабораторные работы и практические задания;
* отличать по описанию, морфологическим признакам на рисунках, микрофотографиях различные типы клеток, тканей, клеточные органоиды, клеточные включения, определять стадию жизненного цикла клетки.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название разделов** | **Количество****часов** | **Формы аттестации/ контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1. | Вводное занятие | 1 | 1 |  | Входящеетестирование |
| 2. | Цитология как наука | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль. Выполнение практическихзаданий |
| 3. | Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией | 6 | 3 | 3 | Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работанад проектом |
| 4. | Методы цитологического и гистологическогоанализа. | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль. Выполнениепрактических |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Микроскопия |  |  |  | заданий |
| 5. | Изготовление и анализ микропрепаратов | 2 | 1 | 1 | Текущий контроль. Выполнение практическихзаданий |
| 6. | Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности | 6 | 3 | 3 | Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работанад проектом |
| 7. | Клеточный цикл. Митоз | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль. Выполнение практическихзаданий |
| 8. | Мейоз | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работанад проектом |
| 9. | Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работанад проектом |
| 10. | Обобщение. Защита проектной работы | 5 | - | 5 | Итоговое тестирование.Защита проекта |
|  | **ИТОГО** | **40** | **18** | **22** |  |

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

**Раздел 1. Вводное занятие**

***Теория***. Введение в программу «Биология клетки». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

***Практика.*** Первичная диагностика. Тестирование.

# Раздел 2. Цитология как наука

***Теория.*** Предмет и задачи, история развития, связь с другими науками, прикладное значение цитологии. Клеточная теория. Уровни организации живой материи.

***Практика.*** Выполнение заданий на определение и сопоставление уровней организации живой материи.

# Раздел 3. Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией

***Теория.*** Типы клеточной организации. Химический состав и ультраструктурная организация клетки. Биологические мембраны. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану клеток (пассивный и активный транспорт, экзоцитоз, эндоцитоз). Функции плазмалеммы. Особенности строения оболочек прокариотических и эукариотических клеток. Цитоплазма и ее структурные элементы. Вакуолярная система. Митохондрии и пластиды, история их открытия. Ядро интерфазной клетки. Аппарат Гольджи. Строение и функции лизосом. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Рибосомы. Полирибосомы. Клеточный центр. Органоиды движения. Клеточные включения.

Обмен веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен. Фотосинтез, его механизм. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Космическая роль зеленых растений. Хемосинтез. Гликолиз, его механизм и значение.

***Практика.*** Морфологическое разнообразие эукариотических клеток. Лабораторная работа № 1 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах». Лабораторная работа № 2 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом». Лабораторная работа № 3 «Многообразие растительных клеток на примере клеток эпидермиса *Setcreasea purpurea*». Лабораторная работа № 4 «Общий план строения животной клетки на уровне световой микроскопии»*.* Выполнение заданий на сравнение строения различных клеток. Решение задач.

# Раздел 4. Методы цитологического и гистологического анализа.

**Микроскопия**

***Теория.*** Характеристика методов цитологического и гистологического анализов. Методика изготовления и исследования микропрепаратов. Группы клеток. Ткани живых организмов. Гистология. Характеристика тканей растительного и животного организма. Ткани организма человека. Микроскопия. Устройство светового микроскопа.

***Практика.*** Выполнение заданий на определение увеличения микроскопа, сравнение методов цитологического и гистологического анализа. Практикум по цитологии и гистологии. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

# Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов

***Теория.*** Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов. Измерение микроскопических объектов. Микрофотосъемка. Цитохимия. Цитохимические методы. Специфические методы окрашивания.

***Практика.*** Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами. Выполнение заданий на измерение объектов на микрофотографиях. Изготовление микропрепаратов и работа с ними с использованием светового микроскопа. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

# Раздел 6. Генетическая информация в клетке. Закономерности

**наследственности.**

***Теория.*** Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа. Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Современные представления о гене. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Сцепленное наследование. Сцепленное с полом наследование. Неаллельное взаимодействие генов.

***Практика.*** Выполнение заданий на составление идиограммы и кариограммы. Решение задач на различные виды скрещивания, кодоминирование, эпистаз, комплементарное взаимодействие, полимерию.

# Раздел 7. Клеточный цикл. Митоз

***Теория.*** Периоды клеточного цикла. Митотическое деление клетки**.** Амитоз и его значение. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Биологическое значение митоза.

***Практика.*** Выполнение заданий на определение фаз митоза и митотической активности клеток на микрофотографиях. Решение задач.

# Раздел 8. Мейоз

***Теория.*** Мейотическое деление клетки. Первое деление мейоза, его фазы и характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика. Гаметогенез у человека. Спорогенез и гаметогенез у растений.

Мейоз – цитологическая основа полового размножения. Биологическое значение мейоза.

***Практика.*** Выполнение заданий на определение фаз мейоза на микрофотографиях, сравнительный анализ митоза и мейоза. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

# Раздел 9. Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез

***Теория.*** Патологии митоза и мейоза. Полиплоидия и анеуплоидия. Индивидуальное развитие организмов. Оплодотворение и развитие зародыша у животных. Этапы эмбрионального развития животных. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Биогенетический закон и его современная интерпретация. Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения окружающей среды на развитие зародышей животных и человека. Общая характеристика и особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, грибов и лишайников. Смена фаз в жизненном цикле.

***Практика.*** Составление схемы нарушений мейоза (I и II делений). Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

# 10. Обобщение. Защита проектной работы

***Практика.*** Итоговое тестирование по основным разделам Программы.

Презентация и защита учебных проектов обучающихся, подготовленных в ходе реализации Программы.

# ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Этапы педагогического контроля:**

* входящий;
* промежуточный, проводится в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
* итоговый, проводится после завершения всей Программы (Приложение 1).

# Формы проведения аттестации:

* выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);
* тестирование;
* зачётная работа;
* выполнение и защита проектных работ (Приложение 2).

# Форма подведения итогов реализации Программы

Рейтинг обучающихся, отражающий результативность освоения Программы, на основании баллов за выполнение заданий по каждой теме (Приложение 3) и итогового тестирования и защиты проектных работ.

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

**Формы учебной деятельности:**

* лекции, практические задания по применению полученных знаний;
* дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий (задания, тесты и т.д.);
* индивидуальные консультации обучающихся;
* практические работы исследовательского характера, требующие работы с информацией.

Обучающиеся осваивают следующие **типы деятельности:** исследовательский, творческий, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения по Программе применяются следующие **формы обучения:** индивидуально-дистанционная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми обучающимися).

В процессе реализации Программы применяются следующие **методы:**

* по источнику знаний: словесные, наглядные, практические;
* по степени взаимодействия педагога и обучающихся: рассказ, беседа, самостоятельная работа;
* по дидактическим задачам: подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала;
* по характеру познавательной деятельности: объяснительно- иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский.

# Материально-технические условия реализации Программы

Требования к оснащению учебного процесса:

* лабораторное оборудование;
* микроскопы;
* наборы микропрепаратов, а также наборы для самостоятельного изготовления микропрепаратов;
* компьютер с возможностью выхода в интернет;
* мультимедийный проектор (интерактивная доска)
* специальная, научная и методическая литература по общей биологии;
* фильмы, презентации, схемы, микрофотографии.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Список литературы, используемый при написании Программы**

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М.: – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000 с.
2. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. /В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. Изд.5-е, пер. и доп. – М.: Медицина, 2004.
3. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с.
4. Биология клетки: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив [и др.]; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. - 166 с.
5. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения гистологических препаратов / Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Эдитус. – 2016. – 144 с.
6. Васильев Ю.Г. Цитология с основами патологии клетки / Ю.Г. Васильев, В.М. Чучков, Т.А. Трошина. – М.: Зоомедлит, 2013. – 231 с.
7. Машкина О.С., Белоусов М.В., Попов В.Н. Цитология: учебно- методическое пособие для вузов. – Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2013. – 97 с.
8. Практикум по генетике человека / В. Н. Калаев и др.; под общ. ред. В.Н. Калаева; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. – 206 с.
9. Чуб В. В. «Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма».

– М.: МАКС Пресс, 2005. – 116 с.

1. Юшканцева С.И. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас: Учебное пособие. – Спб: Издательство «П-2», 2006. – 9

# Интернет-ресурсы

1. Цитология и биология клетки: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.22&p_nr=20> (Дата обращения: 29.06.2020).
2. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL: https://cytology.pro/video/ (Дата обращения: 29.06.2020).
3. Цитология: [Электронный ресурс] // Биология для студентов. URL: https://vseobiology.ru/tsitologiya (Дата обращения: 29.06.2020).
4. Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL: https://biomolecula.ru/themes/citologija (Дата обращения: 29.06.2020).
5. Цитология - наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс. URL: https://[www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiia-](http://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiia-) nauka-o-kletke-17330 (Дата обращения: 29.06.2020).
6. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: https://bigenc.ru/biology/text/2223984 (Дата обращения: 19.06.2020).
7. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Наука сегодня. URL: https://[www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/](http://www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/) (Дата обращения: 19.06.2020).

# Приложение 1

**Контрольно-измерительные материалы Итоговая аттестация (тест)**

1. Каким будет увеличение микроскопа, если увеличение линзы окуляра ×10,

а линзы объектива ×40?

а) ×40 б) ×400 в) ×50 г) ×30

1. Какой органоид клетки вырабатывает энергию?

а) рибосома б) митохондрия в) ядро г) аппарат Гольджи

1. Какой органоид обеспечивает сборку белка в клетках?

а) ядро б) рибосома в) клеточный центр г) лизосома

1. Какой органоид обеспечивает синтез органических веществ из неорганических в растительной клетке?

а) ЭПР б) митохондрия в) хлоропласт г) рибосома

1. Какой органоид обеспечивает накопление продуктов жизнедеятельности в растительной клетке?

а) вакуоль б) рибосома в) ядро г) митохондрия

1. Кто разработал клеточную теорию?
	1. Р. Гук б) А. ван Левенгук в) Т. Шванн и М. Шлейден г) Р. Вирхов
2. Кроме клеточного ядра хранить и передавать наследственную информацию могут:

а) аппарат Гольджи и вакуоли б) лизосомы и эндоплазматический ретикулум в) рибосомы и центриоли г) митохондрии и хлоропласты

1. Наличие какого органоида отличает клетки растений от клеток животных?

а) центральная вакуоль б) ядро в) аппарат Гольджи г) эндоплазматический ретикулум

1. Клетка кожицы лука и клетка кожи человека содержат:

а) митохондрии б) вакуоли с клеточным соком в) клеточные стенки из целлюлоз г) пластиды

1. В каком органоиде растительной клетки накапливаются питательные вещества?
	1. хромопласт б) рибосома в) лейкопласт г) лизосома
2. Число хромосом в лейкоцитах – клетках крови человека равно… В ответ запишите только соответствующее число хромосом.
3. Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в

молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число.

1. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 30% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой молекуле? В ответ запишите только соответствующее число.
2. Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК?
3. Сколько молекул ДНК будет содержать пара гомологичных хромосом в конце интерфазы? В ответе запишите только число.
4. В клетке листа вишни 32 хромосомы. Сколько хромосом содержит макроспора этого растения? В ответе запишите только соответствующее число.
5. Выберите особенности митотического деления клетки:
	1. к полюсам расходятся двухроматидные хромосомы б) к полюсам расходятся сестринские хроматиды

в) в дочерних клетках оказываются удвоенные хромосомы

г) в результате образуются две диплоидные клетки д) процесс проходит в одно деление

е) в результате образуются гаплоидные клетки

1. Какие процессы происходят в клетке в период интерфазы?
	1. синтез белков в цитоплазме б) спирализация хромосом

в) синтез и РНК в ядре

г) редупликация молекул ДНК

д) растворение ядерной оболочки

е) расхождение центриолей клеточного центра к полюсам клетки

1. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания процессов первого деления мейоза. Определите два признака,

«выпадающие» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

* 1. образование двух гаплоидных ядер

б) расхождение однохроматидных хромосом к противоположным полюсам клетки

в) образование четырёх клеток с набором nc г) обмен участками гомологичных хромосом д) спирализация хромосом

1. Установите соответствие между особенностями нуклеиновой кислоты и её видом.

|  |  |
| --- | --- |
| Особенности нуклеиновой кислоты (НК) | Вид НК |
| 1. хранит и передаёт наследственную информацию Б) включает нуклеотиды АТГЦ
2. триплет молекулы называется кодоном Г) молекула состоит из двух цепей

Д) передаёт информацию на рибосомыЕ) триплет молекулы называется антикодоном | 1. ДНК
2. и-РНК
3. т-РНК
 |

# Приложение 2

**Примерные темы для учебно-исследовательских проектов**

1. История создания светового микроскопа.
2. Становление цитологии как науки.
3. Возможности электронной микроскопии.
4. История учения о клетке.
5. Современные положения клеточной теории.
6. Вклад Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова в развитие клеточной теории.
7. Строение и функции ядра.
8. Эу- и гетерохроматин. Значение для диагностики функционального состояния клеток.
9. Строение и функции биологических мембран.
10. Органеллы синтеза. Эндоплазматическая сеть и рибосомы. Строение и функции.
11. Аппарат Гольджи. Строение. Функции.
12. Аппарат энергообеспечения клетки. Митохондрии. Строение. Функции. 13.Органеллы движения.

14.Фибриллярно-сократительные структуры клетки. 15.Пероксисомы. Строение, происхождение, функции. 16.Лизосомы. Строение. Функции.

17.Современные представления о жизненном цикле клетки. 18.Регуляция клеточного цикла.

1. Апоптоз.
2. Межклеточные контакты. Типы. Строение. Функции. 21.Митоз. Современные представления. Нарушения митоза.

22.Полиплоидия. Понятие, механизмы развития, биологическое значение. 23.Система крови в норме и при различных заболеваниях.

1. Стволовые кроветворные клетки.
2. Макрофаги. Происхождение, строение, функции.
3. Нейтрофилы. Строение. Функции. Роль в организме при патологии.
4. Тромбоциты. Происхождение. Строение. Функции. Роль в организме. 28.Развитие и гетерогенность тучных клеток. Морфофункциональная

характеристика.

1. «Классические» макрофаги и дендритные клетки. Развитие.

Морфология. Функции.

1. Развитие, гетерогенность, морфофункциональная характеристика фибробластов.
2. Структура, биосинтез и фибриллогенез коллагена. 32.Структура, биосинтез и фибриллогенез эластина. 33.Морфофункциональная характеристика нейрона. 34.Тучные клетки и их роль в организме.

35.Фибробласты и их роль в организме. 36.Макрофаги легких и их функции.

37.Гистология и эмбриология. 38.Бесполое и половое размножение.

1. Онтогенез - индивидуальное размножение организмов.
2. Особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, голосемянных, покрытосеменных, грибов, лишайников.
3. Химические основы жизни. 42.Клеточная биология.

43.Биоэтика с элементами биобезопасности и биоохраны. 44.Биометрия.

1. Генная инженерия.
2. Генетика клеточного цикла и генетика развития. 47.Геном эукариот.
3. Иммуногенетика
4. Методы селекции организмов. 50.Биотехнология растений.
5. Цитогенетика.
6. Генетика человека.
7. Биоинформатика и функциональная геномика. 54.Медицинская цитология.

# Приложение 3

**Рабочий лист**

# «Функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни. Растения разных сред обитания»

## Прочитайте текст № 1

Видимые лучи солнечного спектра – источник энергии при фотосинтезе, основной фактор роста, цветения и плодоношения. По отношению к свету растения делятся на три группы: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Светолюбивые растения поселяются на хорошо освещенных местах, быстро растут в раннем возрасте, обильно плодоносят, имеют легкие семена, далеко разрастающиеся от материнского растения. Эти особенности позволяют светолюбивым растениям первыми заселять открытые пространства, их еще называют растениями-пионерами (береза, осина, васильки и др.) Теневыносливые растения (ель, пихта, тис) более чувствительны к заморозкам, медленно растут в раннем возрасте, имеют более тяжелые семена.

В отличие от теневыносливых, тенелюбивые растения хорошо растут в затененных местах (купена, ландыш, кислица).

# Задание 1

## Обведите правильные ответы.

1. Светолюбивые растения – это….
	1. …растения, использующие видимые лучи в процессе фотосинтеза.
	2. …растения, растущие на хорошо освещенных местах.
	3. …растения, не выносящие затенения.
	4. …растения-пионеры.
2. Заголовок предложенного абзаца:
	1. Характеристика приспособлений растений к разной степени освещенности.
	2. Отношение растений к свету.
	3. Абиотический фактор – свет.
	4. Особенности светолюбивых растений.
3. Дополнительной информацией абзаца является:
	1. В отличие от теневыносливых, тенелюбивые растения хорошо растут в затененных местах.
	2. Светолюбивые растения еще называют растениями – пионерами.
	3. Источником энергии при фотосинтезе являются видимые лучи солнечного спектра.
	4. Светолюбивые растения поселяются на хорошо освещенных местах.

## Прочитайте текст №2

По отношению растений к теплу их можно разделить на теплолюбивые и холодостойкие растения. Холодостойкие растения имеют ряд приспособлений к выживанию при низких температурах, например, толстые и жесткие листья, утолщенную кутикулу, покрытую восковым налетом, волоски на листьях, способность листьев вместо листьев, карликовость, рост стебля в горизонтальном положении. Хорошо переносят низкие температуры такие растения, как карликовая береза, брусничник, голубика, багульник болотный

и другие.

# Задание 2

Выпишите названия растений, приспособленных к низким температурам.

# Задание 3

Какое приспособление имеет это растение для жизни в условиях низких температур?

 \_

# Задание 4 Найдите в тексте ответ на вопрос.

Почему температура является определяющим экологическим фактором, воздействующим на жизнь растения?

# Задание 5

Озаглавьте текст № 2.