Муниципальное казенное образовательное учреждение

Удмурт –Тоймобашская средняя общеобразовательная школа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Микробиология»**

Срок реализации: 1 год

Возраст учащихся: 11-13 лет

Составитель:

Ефимова Татьяна Ивановна,

педагог дополнительного образования

Удмуртский Тоймобаш, 2022 г.

1. **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «Микробиология»имеет **естественнонаучную направленность**.

Потребность в широком разнообразии программ естественнонаучного направления определяется включением в перечень Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники Российской Федерации, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. №899 раздела «Науки о жизни». Результатом реализации этого направления должны стать важнейшие наукоемкие технологии: биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные, биомедицинские и ветеринарные, геномные, протеомные и постгеномные, клеточные и биоинженерные. Очевидно, что реализация этих направлений невозможна без высококвалифицированных специалистов, подготовку которых необходимо начинать как можно раньше.

Школьная программа не может в полной мере обеспечить практические навыки использования современных научных технологий, организовать последовательную работу по вовлечению учащихся в научные проекты высокого уровня. В традиционной школьной программе сложным разделам биологии и развитию, связанных с ними практических умений и навыков не уделяется достаточного времени, поэтому возникает необходимость внедрения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, дающим детям получить более глубокое представление о задачах, стоящих перед естественными науками, методах получения научных знаний, областях их применения, а также освоить элементарные исследовательские технологии.

**Отличительными особенностями** программы являются модульность, широкий спектр практических работ, знакомство с современным научным оборудованием, реализация программы на базе лабораторий классического университета с привлечением высококвалифицированных преподавателей и научных сотрудников.

**Адресат программы**: программа адресована обучающимся возрастом от 11 до 13 лет, имеющими, предусмотренные школьной программой, базовые представления в области дисциплин естественнонаучного цикла (биологии, химии, физики).

**Формы организации образовательного процесса**: экскурсии, лекции, семинары, практикумы, беседы индивидуальные и фронтальные, круглый стол, диспут, дебаты.

**Сроки реализации программы, режим занятий и формы:**

Объем программы - 72 часа. Срок освоения программы 1 год.

Занятия проводятся в разновозрастных группах по 10-15 человек в форме лекций, практических и лабораторных занятий.

**Режим проведения занятий:** 1 раз в неделю по 2 часа.

**Форма реализации** – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

**Цель программы:**

Развитие интереса к изучению естественных наук, а также формирование представлений о современных методах исследования и базовых навыков исследовательской работы с использованием современного научного оборудования.

**Задачи:**

1. Сформировать представления об устройстве и принципах работы современных микроскопов, а также устойчивые навыки работы с ними.

2. Сформировать базовые представления и навыки подготовки биологических объектов к исследованию в световом микроскопе.

3. Развить естественнонаучное мировоззрение, элементы научного мышления, критического отношения к искажению естественнонаучной картины мира, а также научное представление о строении, разнообразии и основных процессах жизнедеятельности клеток.

4. Развить способности формулировать и аргументировать основные научные положения в области микроскопической техники и клеточного строения организмов

5. Развить навыки самодисциплины и разумной самостоятельности при выполнении лабораторных работ, поддержании порядка на рабочем месте, аккуратность при выполнении исследовательских манипуляций и работе в лаборатории.

**Формы аттестации и оценочные материалы**

Основной формой аттестации является ситуационные задачи по работе с микроскопом, изготовлению микропрепаратов, знание и соблюдение правил поведения и техники безопасности в биологической лаборатории, получению и анализу микрофотографий, анализу электронограмм, получению культур простейших и дрожжей.

По ряду тем предусмотрена подготовка и защита рефератов, а также выполнение тестовых заданий.

**Ожидаемые результаты:**

- обучение детей школьного возраста специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных исследований;

- умение работать с различными источниками информации;

- мотивировать учащихся на выполнение учебных задач, требующих усердия и самостоятельности;

- привить навыки организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;

- развитие интереса к исследовательской деятельности;

- воспитание культуры общения в детском коллективе.

**2. Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название тем, разделов** | **Количество часов** | | | **Форма контроля** |
| всего | теория | практика |
| ***Модуль 1. На пути в микромир: микроскопы*** | | | | | |
| 1.1. | История микроскопа | 6 | 4 | 2 | Ситуационные задачи (кейсы) |
| 1.2. | Как устроен микроскоп? | 6 | 2 | 4 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 1.3. | Как изготовить микропрепарат? | 8 | 2 | 6 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 1.4. | Микроскоп и компьютер | 4 | 1 | 5 | Тесты, ситуационные задачи. Подготовка реферата (кейсы) |
| Итого часов по разделу | | 24 | 10 |  |  |
| ***Модуль 2. Обитатели микромира*** | | | | | |
| 2.1. | Вирусы и бактерии | 6 | 4 | 2 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 2.2. | Грибы и микроводоросли | 4 | 2 | 2 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 2.3. | Простейшие | 8 | 2 | 6 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 2.4. | Практическое значение жителей микромира | 6 | 2 | 4 | Тесты, ситуационные задачи. Подготовка реферата (кейсы) |
| Итого часов по разделу | | 24 | 10 |  |  |
| ***Модуль 3. Клетки и ткани*** | | | | | |
| 3.1. | Растительная клетка. Тканевая организация растений | 8 | 2 | 6 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 3.2. | Особенности клеток животных | 8 | 2 | 6 | Тесты, ситуационные задачи (кейсы) |
| 3.3. | Ткани животных | 8 | 2 | 6 | Тесты, ситуационные задачи. Подготовка реферата (кейсы) |
| Итого часов по разделу | | 24 | 6 | 18 |  |
| Всего часов | | 72 | 42 | 26 |  |

**3. Содержание программы**

Программа построена по модульному типу и включает в себя три модуля:

**Модуль 1. На пути в микромир: микроскопы**

**1.1. Тема. История микроскопа**

**Теория:** Предпосылки для создания микроскопа. Лупа. Микроскопы Левенгука. Многолинзовый микроскоп. Микроскопы Янссенов, Галлилея, Дреббеля. Микроскоп Гука. Работы Аббэ. Оптические микроскопы современного типа. Какие открытия позволил совершить микроскоп. История создания электронного микроскопа.

**Практика:** Интерактивная экскурсия в лабораторию иммуногистохимии. Правила поведения и техники безопасности в биологической лаборатории. Кейс: «Можно ли самому изготовить микроскоп?» (практическое изготовление линз для микроскопов Левенгука).

**1.2. Тема. Как устроен микроскоп?**

**Теория:** Физические принципы получения изображения в оптическом микроскопе. Увеличение. Разрешающая способность. Принципы работы и устройство электронного микроскопа. Специальные микроскопы: темнопольный, интерференционный, люминесцентный, конфокальный.

**Практика:** Устройство механической части микроскопа: штатив, тубус, револьверный механизм, макровинт, микровинт, предметный столик, препаратоводитель. Осветительная часть микроскопа: источники света, конденсор. Настройка освещения. Оптическая часть микроскопа: объективы «сухие» и иммерсионные, окуляры. Правила работы с микроскопом. Кейсы «Как научить друга устройству микроскопа?» (взаимообучение), «Какая часть микроскопа самая важная?» . Интерактивная экскурсия в лабораторию электронной микроскопии.

**1.3. Как изготовить микропрепарат**

**Теория**: Требования к объектам для изучения в оптическом микроскопе. Микротомы и микротомия. Подготовка образцов для микротомии: фиксация, обезвоживание, заливка в парафин. Криостаты. Заморозка биологических образцов: способы, криопротекторы, хранение биологических образцов. Красители для микроскопии. Способы окраски. Подготовка препаратов для электронной микроскопии.

**Практика**: Изготовление временных микропрепаратов волокон ваты. Окраска учебных временных препаратов йодом и метиленовым синим. Кейс «Нам мешают воздушные пузырьки!»: как изготовить качественный препарат. Интерактивная экскурсия в лабораторию иммуногистохимии: работа с криостатом и микротомом.

**1.4. Микроскоп и компьютер**

**Теория:** Цифровые микроскопы. Камеры для микроскопов. Цифровые технологии в электронной микроскопии: colorTEM, colorSEM.

**Практика:** Получение цифровых микрофотографий. Кейс: «Может ли крутой мобильник сделать оптический микроскоп цифровым?»: что мешает получению качественных цифровых микрофотографий. Анализ цифровых изображений. Знакомство с программами для обработки микроизображений.

**Модуль 2. Обитатели микромира**

**2.1. Вирусы и бактерии**

**Теория:** Строение вирусов. Жизненный цикл вируса. Разнообразие вирусов. Бактериофаги. Классификация микроорганизмов. Бактериальная клетка под световым и электронным микроскопом. Разнообразие форм бактерий. Обмен веществ и жизненные процессы бактериальных клеток. Цианобактерии: особенности строения клеток, фотосинтетические процессы, эволюционное значение

**Практика:** Способы окраски бактериальных клеток. Получение микрофотографии и определение размера бактериальных клеток. Кейс: «Как измерить клетку?»: способы определения размеров микрообъектов.Культивирование бактерий. Подсчет числа клеток в культуре. Методы стерилизации.

**2.2. Грибы и микроводоросли**

**Теория:** Особенности строения клеток грибов. Дрожжевая клетка. Обмен веществ и жизненные процессы дрожжевой клетки. Одноклеточные водоросли. Особенности строения клеток. Классификация водорослей.

**Практика:** Культивирование дрожжей. Кейс: «Профессии дрожжей»: как и для каких целей используются дрожжи в биотехнологии и медицине. Способы окраски дрожжевых клеток. Подсчет числа клеток в культуре. Микрофотографии дрожжевых клеток. Выращивание водорослей в культуре. Исследование водорослей под микроскопом. Подсчет клеток. Микрофотографии клеток водорослей. Люминесцентная микроскопия клеток водорослей. Кейс «Почему водоросли светятся?»: пигментный состав водорослевой клетки и свойства пигментов.

**2.3. Простейшие**

**Теория:** Проблема классификации простейших. Строение клеток простейших. Амеба. Особенности строения клеток и жизнедеятельности саркодовых. Разнообразие и распространение амеб. Жгутиконосцы. Особенности строения клеток и жизнедеятельности жгутиковых. Разнообразие и распространение жгутиковых. Инфузории. Особенности строения клеток и жизнедеятельности инфузорий.

**Практика:** Раковинные амебы. Фораминиферы. Кейс: «Как и для чего разводят простейших»: культивирование амеб, культивирование инфузорий. Особенности микроскопического изучения простейших. Кейс «Как рассмотреть быструю парамецию?»: разработка и проверка способов контроля активности простейших. Техники окраски простейших. Микрофотографии. Наблюдения над живыми клетками. Таксисы. Кейс «Что любит (не любит) туфелька?»: разработка метода демонстрации таксисов

**2.4. Практическое значение жителей микромира**

**Теория:** Бактерии-возбудители заболеваний. Антибиотики. Проблема антибиотикорезистентности. Микробиом и его роль в жизнедеятельности человека. Бактерии и грибы как объект биотехнологии. Микробиологические производства. Рекомбинантные лекарственные препараты. Микробиологическая рекультивация загрязненных почв. Микробные удобрения. Микробные сенсоры и топливные элементы. Простейшие-паразиты. Особенности строения клеток паразитов. Жизненные циклы простейших-паразитов. Социальные и индивидуальные меры защиты от заражения.

**Практика:** Изучение постоянных микропрепаратов простейших-паразитов. Жизненные циклы простейших-паразитов. Социальные и индивидуальные меры защиты от заражения. Кейс «Как победить малярию?»: разработка системы методов профилактики малярии и других протозойных заболеваний.

**Модуль 3. Клетки и ткани**

**3.1. Растительная клетка**

**Теория:** Растительная клетка под световым микроскопом. Клетка, с которой все началось. Клетки пробки. Электронномикроскопическое строение растительной клетки. Органеллы. Цитоплазматические включения. Цитозоль. Ядро. Деление клеток. Тканевая организация растений.

**Практика:** Изготовление временных препаратов кожицы лука. Окраска растительных клеток различными красителями. Получение микрофотографий. Временный препарат листа элодеи. Хлоропласты. Наблюдение движения хлоропластов. Видеомикроскопия подвижности хлоропластов. Кейс: «От чего зависит подвижность хлоропластов»: разработка экспериментальной модели для исследования факторов, влияющих на движение пластид. Наблюдение люминесценции хлорофилла. Получение микрофотографий. Деление растительной клетки. Кейс: «Определение длительности митоза и его стадий на постоянном препарате…

Это невозможно?»: разработка метода анализа препаратов для оценки митотической активности.

**3.2. Особенности клеток животных**

**Теория:** Животная клетка под оптическим микроскопом. Электронномикроскопическое строение животной клетки. Органеллы. Цитоплазматические включения. Цитозоль. Ядро.

**Практика:** Изготовление временных препаратов буккального эпителия. Изучение постоянных микропрепаратов клеток животных. Получение микрофотографий клеток. Деление животной клетки. Изготовление временных препаратов

**3.3. Ткани животных.**

**Теория**: Определение понятия «ткань». Виды тканей. Общие характеристики клеток в составе тканей. Межклеточное вещество. Его состав и свойства.

**Практика:** Изучение постоянных микропрепаратов эпителиальной, соединительных, мышечной и нервной ткани. Кейс: «Можно ли быть многоклеточным без тканей?»: мозговой штурм на тему эволюции многоклеточности.

**4. Ожидаемые результаты**

**Предметными результатами** освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы учащимися являются следующие знания и умения:

1. Знать устройство и принципы работы микроскопов различных типов.

2. Демонстрировать устойчивые навыки работы с современными оптическими микроскопами.

3. Владеть базовыми навыками подготовки биологических объектов к исследованию в световом микроскопе.

4. Формулировать основные научные представления о строении, разнообразии и основных процессах жизнедеятельности клеток.

5. Демонстрировать элементы научного мышления: выдвижение гипотезы, на основании имеющихся фактов, планирование эксперимента, анализ экспериментальных данных и формулировка выводов.

6. Уметь формулировать и аргументировать основные научные положения в области микроскопической техники и клеточного строения организмов.

**Метапредметными** результатами освоения, учащимися содержания программы по формированию умения проектировать свою деятельность являются следующие умения:

1. Демонстрировать основы естественнонаучного мировоззрения, элементы научного мышления, критическое отношение к искажению естественнонаучной картины мира.

2. Обладание способностью формулировать и аргументировать основные научные положения в области микроскопической техники и клеточного строения организмов.

3. Демонстрировать основы культуры научного общения.

**Личностными результатами** освоения, учащимися содержания программы по формированию умения проектировать свою деятельность являются следующие умения:

1. Ответственно относится к выполнению требований техники безопасности и правилам поведения в биологических лабораториях.

2. Демонстрировать навыки аккуратности при выполнении исследовательских манипуляций и работе в лаборатории.

3. Обладать навыками самодисциплины и разумной самостоятельности при выполнении лабораторных работ и поддержании порядка на рабочем месте.

**5. Условия реализации программы**

**Материально-техническая база**

Занятия проводятся в кабинете химии и биологии, который укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования, наглядный раздаточный материал и презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие всем модулям рабочей программы.

Для проведения лабораторных работ в кабинете имеются микроскопы различных типов, наборы микропрепаратов, предметные и покровные стекла, красители для изготовления временных микропрепаратов.

Кабинет имеет материально-техническую базу «Точки роста» естественно-научной направленности.

**5. Календарный учебный график**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Полугодие** | **Месяц** | **Недели обучения** | **Год обучения**  **1-ый год** |
| Первое  полугодие | Сентябрь | 1  2  3  4 | У  У  У  У |
| Октябрь | 5  6  7  8 | У  У  У  У |
| Ноябрь | 9  10  11  12 | У  У  У  У |
| Декабрь | 13  14  15  16 | У  У  У  У |
| Второе  полугодие | Январь | 17  18  19  20 | П  У  У  У |
| Февраль | 21  22  23  24 | У  У  У  У |
| Март | 25  26  27  28 | У  У  П  У |
| Апрель | 29  30  31  32 | У  У  У  У |
| Май | 33  34  35  36 | У  У  У  У, ИА |

Всего учебных недель 36

Всего часов по программе 72

Условные обозначения: У- учебная неделя; П- праздничная неделя; ИА- итоговая аттестация

**6. Контрольно-измерительные материалы**

**Типовые ситуационные задачи**

***1. Заполните пропуски в следующих утверждениях:***

А) В световом микроскопе выделяют 3 системы – \*\*\*\*, \*\*\*\*, \*\*\*\*.

Б) К оптической системе относятся \*\*\*\* и \*\*\*\*.

В) Осветительная система включает \*\*\*\* (или \*\*\*\*) и \*\*\*\*, рассеивающий либо концентрирующий свет.

Г) Механическая система состоит из массивного \*\*\*\*; \*\*\*\* (в который вставляется окуляр); \*\*\*\* со сменными объективами; регулирующего фокусное расстояние \*\*\*\*; осуществляющего тонкую коррекцию резкости \*\*\*\*; винта \*\*\*\*; \*\*\*\* (на который помещается предметное стекло с микропрепаратом).

Д) Живые неокрашенные клетки, мелкие прозрачные объекты изучают при помощи \*\*\*\* микроскопии, основанной на эффекте Тиндаля – свечении отраженным светом мелких (менее 0,2 мкм) структурных элементов объекта при \*\*\*\* освещении.

Е) С использованием специальных оптических фильтров и красителей, поглощающих свет одной длины волны и излучающих свет другой (большей) длины волны, осуществляется \*\*\*\* микроскопия.

Ж) К оптико-электронным относится \*\*\*\* микроскоп, преобразующий оптический сигнал в аналоговый электрический, а затем в цифровой. Часто в качестве осветителя применяют лазер, фокусирующий свет в отдельную анализируемую точку; общее изображение строится путем сканирования и обрабатывается компьютером.

З) Тонкая структура ЭПС, комплекса Гольджи, клеточного центра и др. была изучена с помощью \*\*\*\* микроскопа. Принцип его работы основан на концентрации магнитными линзами потока электронов, которые, пройдя сквозь объект на \*\*\*\* срезе, формируют изображение на фотопластинке или специальном экране. Поверхностную конфигурацию клеток позволяет изучить \*\*\*\* микроскоп.

**2. Рассчитайте разрешающую способность светового микроскопа по формуле:**

где λ – длина волны применяемого света, n – коэффициент преломления среды между линзой объектива и объектом, α – угол отклонения лучей от оптической оси; – численная апертура объектива, характеризующая светособирающую способность линз.

Для обычных («сухих») объективов апертура не превышает 1, а для иммерсионных может достигать 1,4. Величина λ лежит в пределах 0,4 (фиолетовая часть спектра) – 0,7 (темно-красная часть спектра) мкм: а) при использовании обычного объектива и длине волны 0,6 мкм (600 нм); б) при использовании иммерсионного объектива и длине волны 0,4 мкм (400 нм).

***3. Рассчитайте общее увеличение светового микроскопа, оснащённого***

а) окуляром ×7, объективом ×8;

б) окуляром ×15, объективом ×40;

в) окуляром ×10, объективом ×90. Удастся ли выявить новые детали изображения, если применить окуляр ×15? Объясните.

***4. Рассчитайте разрешающую способность электронного микроскопа*** по формуле, приведённой в задаче №1, при длине волны 0,05 Ǻ (0,005 нм) и апертуре объектива 0,001525.

***5. Решите задачу:***

На гистологическом препарате среза печени изучено 820 клеток-гепатоцитов. Из них 12 находятся на стадии профазы митоза, 7 – метафазы, 3 – анафазы, 5 – телофазы; остальные клетки в интерфазном состоянии. Рассчитайте митотический индекс. В каких тканях может отмечаться высокая митотическая активность?

***6. Решите задачу:***

Перед Вами – 3 микрофотографии: метафаза митоза, метафаза-I мейоза и метафаза-II мейоза. Как их отличить?

***7. Решите задачу:***

Рассчитайте митотические индексы по предложенным рисункам с гистологических препаратов

**Темы для подготовки рефератов**

1. Использование увеличительных приборов в биологии и медицине.

2. Люминесцентная микроскопия

3. Микроскопия в темном поле

4 Конфокальная микроскопия

5 Атомно-силовая микроскопия

6 Сканирующая электронная микроскопия

7. Основные системы оптических увеличительных приборов, их устройство.

8. Что такое дифракционный барьер? Как его преодолевают в современной микроскопии?

9. Методы культивирования растительных клеток

10. Автофлуоресценция биологических объектов.

**Примеры тестовых заданий**

1. Выберите правильный ответ. К прокариотам относятся:

а) бактерии; б) бактерии и синезелёные водоросли; в) вирусы и бактерии; г) бактерии, вирусы и грибы

2. Выберите правильный ответ. В прокариотической клетке отсутствуют:

а) ядро и рибосомы; б) ядро, рибосомы и митохондрии; в) мембранные органеллы; г) митохондрии и клеточная стенка

3. Выберите правильный ответ. Для эукариот характерно наличие:

а) комплекса Гольджи и хромосомы в виде кольцевой молекулы ДНК; б) центриолей, комплекса Гольджи, ядерной оболочки; в) муреиновой клеточной стенки, ЦПС, капсулы; г) включений полифосфатов, вакуолей, мезосом

4. Выберите правильный ответ. В животной клетке отсутствует:

а) клеточная стенка; б) включения и клеточная стенка; в) включения; г) клеточная стенка и пластиды

5. Выберите правильный ответ. Составные части цитоплазмы:

а) органеллы и включения; б) мембранные и немембранные компоненты; в) ядро и органеллы; г) органеллы, включения и гиалоплазма

6. Выберите правильный ответ. Составные части клетки:

а) ядро, цитоплазма, включения; б) ядро, цитоплазма и поверхностный аппарат; в) органеллы, цитолемма и цитоплазма; г) ядро, органеллы и клеточная стенка

7. Выберите правильный ответ. Компартментализация клеточного объёма – это:

а) структурная единица ткани; б) комплекс немембранных органелл цитоплазмы, взаимодействующих между собой; в) система вакуолей и канальцев, обеспечивающих проведение веществ внутри клетки; г) высокая упорядоченность внутреннего содержимого эукариотической клетки, обеспечивающая преемственность идущих в ней биохимических процессов

8. Выберите правильный ответ. Включения – это:

а) временные образования цитоплазмы, появляющиеся и исчезающие в ходе обмена веществ; б) постоянные образования цитоплазмы, выполняющие определенные функции; в) немембранные органеллы клетки; г) устойчивые внеклеточные образования

9. Выберите правильный ответ. Способ питания растительных клеток:

а) автотрофный; б) гетеротрофный; в) миксотрофный; г) голозойный

10. Выберите правильный ответ. Способ питания животных клеток:

а) автотрофный; б) гетеротрофный; в) миксотрофный; г) голофитный

11. Выберите правильный ответ. Синтез АТФ в растительных клетках идёт в:

а) митохондриях; б) хлоропластах; в) митохондриях и хлоропластах; г) вакуолях клеточного сока

12. Установите соответствие между органеллами и их функциями:

1) митохондрии; 2) рибосомы; 3) лизосомы

а) синтез белка; б) синтез АТФ; в) транспорт веществ; г) внутриклеточное переваривание; д) синтез углеводов

13. Установите соответствие между органеллами и их функциями:

1) грЦПС; 2) аппарат Гольджи; 3) клеточный центр

а) синтез белков; б) транспорт веществ; в) синтез ДНК; г) участие в делении клеток; д) синтез АТФ; е) накопление и выведение продуктов синтеза и распада

14. Установите соответствие между органеллами и их функциями:

1) микротрубочки; 2) миофибриллы; 3) микроворсинки; 4) нейрофибриллы

а) формирование веретена деления; б) всасывание; в) опорная роль; г) передача нервного импульса; д) сокращение; е) секреция

15. Выберите правильный ответ. Гликоген относится к включениям:

а) пигментным; б) трофическим; в) секреторным; г) неспецифическим

16. Выберите правильный ответ. Меланин относится к включениям:

а) пигментным; б) трофическим; в) секреторным; г) неспецифическим

17. Выберите правильный ответ. Адреналин относится к включениям:

а) пигментным; б) трофическим; в) секреторным; г) неспецифическим

18. Выберите правильный ответ. Органеллами мембранного строения являются:

а) митохондрии и рибосомы; б) лизосомы и клеточный центр; в) митохондрии, рибосомы и пластиды; г) митохондрии, ЦПС, лизосомы

19. Выберите правильный ответ. Органеллами немембранного строения являются:

а) рибосомы, микротрубочки, клеточный центр; б) микротрубочки и комплекс Гольджи; в) комплекс Гольджи и клеточный центр; г) рибосомы, реснички и комплекс Гольджи

20. Выберите правильный ответ. Диктиосома является структурной частью:

а) митохондрии; б) клеточного центра; в) пластиды; г) пластинчатого комплекса

21. Выберите правильный ответ. Центриоли входят в состав:

а) пластинчатого комплекса; б) клеточного центра; в) пластиды; г) центромеры

22. Выберите правильный ответ. Лизосомы содержат:

а) набор ферментов; б) набор нуклеиновых кислот; в) гликоген; г) жиры

23. Выбрать наиболее полное определение понятия клетки:

а) система взаимодействующих биополимеров; б) система цитоплазмы и ядра; в) комплекс ядра, включений и органелл; г) элементарная саморегулирующаяся система, основа жизнедеятельности живых организмов

24. Выберите правильный ответ. Гиалоплазма – это:

а) бесструктурная жидкая среда цитоплазмы; б) фибриллярная структура; в) включения и микротрубочки; г) гистохимический комплекс ядра

25. Выберите правильный ответ. Компонентами цитоскелета являются:

а) система каналов и вакуолей цитоплазмы; б) органеллы специального назначения и фибриллярные структуры; в) микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты; г) вся система органелл клетки, обеспечивающая устойчивость к повреждениям

**Критерии достижения метапредметных результатов обучения учащегося при представлении кейсов, решений ситуационных задач и защите рефератов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии** | **Баллы** |
| 1. Показаны знания из различных областей естественных наук, ответ изложен литературным языком, логичен, доказателен.  2. Свободное оперирование биологическими понятиями и терминами.  3. Представлена личная, обоснованная и аргументированная позиция учащегося по вопросу. | 5  5  5 |
| 1. Показаны знания из нескольких (не более трёх) областей науки, ответ изложен литературным языком, логичен; допускается не более одной ошибки, которую учащийся может самостоятельно исправить.  2. Оперирует биологическими понятиями и терминами; допускается не более одной ошибки.  3. Представлена личная позиция учащегося по вопросу. | 4  4  4 |
| 1.Показаны знания из нескольких (не более двух) областей науки, ответ изложен литературным языком, логичен; допускается несколько ошибок (не более трёх), которые учащийся может исправить как самостоятельно, так и с помощью преподавателя.  2. Оперирует биологическими понятиями и терминами; допускается не более двух ошибок, которые может исправить как самостоятельно, так и с подсказкой преподавателя.  3. Личная позиция учащегося по вопросу не представлена. | 3  3  0 |
| 1.Показаны разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками, ответ не логичен;  2. Путается в основных понятиях и терминах; допускает много ошибок (более трёх), которые не может исправить как самостоятельно, так и с подсказкой преподавателя.  3. Личная позиция учащегося по вопросу не представлена. | 1  1  0 |

Максимальное количество баллов 15.

Программа освоена полностью, если набрано 14-15 баллов;

Программа освоена в достаточной степени, если набрано 10-13 баллов;

Основное содержание программы освоено, если набрано 6-9 баллов;

Программа не освоена, если набрано 0-5 баллов.

**7. Список литературы**

**Список литературы для педагога:**

**Основная:**

1. TerminologiaHistologica. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / FederativeInternationalCommitteeonAnatomicalTerminology (FICAT), Рос. гистол. номенклатур. комис., Рос. мед. науч. о-во анатомов, гистологов и эмбриологов ; под ред.: В. В. Банина, В. Л. Быкова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 272 с.

2. Быков, В. Л. Цитология и общая гистология: учеб. для студентов мединститутов / В. Л. Быков. - Санкт-Петербург: Сотис, 2013. - 520 с.

3. Хаусман К., Хюльсман H., Радек Р. Протистология: Руководство Под ред. С.А. Корсуна. Пер. с англ. С.А. Карпова. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 495 с, ил.

4. Ченцов, Ю. С. Введение в клеточную биологию: учеб. для студентов ун-тов, обуч. по направлению 510600 "Биология" и биол. спец. / Ю. С. Ченцов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Стер. изд. - Москва: Альянс, 2015. - 493, [1] с.

5. Клетки : [учебник] / ред.: Б. Льюин, Л. Кассимерис, В. П. Лингаппа [и др.] ; пер. с англ. И. В. Филипповича ; пер. под ред. Ю. С. Ченцова. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 951 с.

**Дополнительная**

6. Лекции по биологии клетки : учеб. пособие / М-во здравоохранения РФ, ГБОУ ВПО "Ижевская государственная медицинская академия", каф. биологии с экологией ; авт.-сост.: Н. Н. Чучкова, И. А. Черенков, Н. А. Юминова [и др.]. - 2-е изд., стер. - Ижевск : ИГМА, 2014. - 165 с.

7. Свищев, Г. М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки / Г. М. Свищев. - М. :Физматлит, 2011. - 120 с.

**Список литературы для обучающихся:**

8. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология : атлас : учеб. пособие для вузов / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 293 с.

9. Сергеева, Т. Н. Основы общей гистологии : учеб.-метод. пособие / Т. Н. Сергеева, И. А. Черенков, В. Г. Сергеев, М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т естеств. наук. - Ижевск : Удмуртский университет, 2017. - 62, [1] с. Режим доступа :<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/15788>.

10. Билич, Г. Л. Биология. Полный курс : учеб. пособие : в 3-х т. Т.3. Зоология / Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. - 3-е изд., стер. - Москва : Оникс, 2005. - 542, [1] с.

11. Билич, Г.Л. Биология. Полный курс :учеб.пособие : В 3т. Т.1. Анатомия / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. - М. : Оникс 21 в., 2002. - 862,[1]с.

12. Билич, Г.Л. Биология. Полный курс :учеб.пособие : В 3т. Т.2. Ботаника / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. - М. : Оникс 21 в., 2002. - 542,[1]с.

**Рабочая программа воспитания**

1. **Характеристика объединения «Микробиология»**

Количество обучающихся объединения составляет 10-15 человек.

Возрастная категория детей 11-13лет.

**Основные направления воспитательной работы:**

1. Духовно-нравственное
2. Интеллектуальное воспитание
3. Здоровьесберегающее воспитание
4. Экологическое воспитание
5. Самоопределение и профессиональная ориентация

***Цель воспитания*** – создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физический здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

***Задачи воспитания***:

− создание социально-психологических условий для развития личности;

− формирование потребности в здоровом и безопасном образе жизни, как устойчивойформы поведения;

− создание условий для проявления и раскрытия творческих способностей

всех участников воспитательного процесса;

− способствовать сплочению творческого коллектива через КТД;

− воспитание гражданина и патриота России, своего края, своей малой Родины;

- профессиональное самоопределение

**Результат воспитания** – будут сформированы представления о морально-этических качествах личности, потребности в здоровом и безопасном образе жизни, бережном отношении к окружающему миру, к активной деятельности по саморазвитию.

**Работа с коллективом обучающихся:**

-организация мероприятий, направленных на развитие творческого коммуникативного потенциала обучающихся и содействие формированию активной гражданской позиции.

-участие в общешкольных и районных мероприятиях

**Работа с родителями**

- Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации)

- Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность детского объединения (организация открытых занятий, мастер-классов, показательных выступлений, совместных мероприятий и т.д.)

**Календарный план воспитательной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Мероприятие** | **Сроки проведения** | **Ответственный** |
| 1 | Беседы и инструктажи с учащимися по правилам дорожного движения, пожарной безопасности, правилам безопасного поведения в случае чрезвычайных происшествий, соблюдение санитарно-эпидемиологических правил, правила поведения в кабинете, при использовании оборудования | сентябрь  ноябрь  январь  май | Классные руководители,  Ефимова Т.И. |
| 2 | Общешкольные родительские собрания | 1 раз в четверть | Администрация ОУ |
| 3 | Дни здоровья: | 1 раз в четверть | Заместитель директора по ВР,  учителя физической культуры |
| 4 | Торжественная линейка, посвященная Дню знаний | 01 сентября | Заместитель директора по ВР,  педагог-организатор |
| 5 | МеждународныйДеньУчителя | 05 октября | Заместитель директора по ВР,  Педагог-организатор |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6 | «ПраздникОсени» | Октябрь | Заместитель директора по ВР,  классные руководители |
| 7 | День народного единства | 4 ноября | Классные руководители |
| 8 | Месячник удмуртской культуры  (по отдельному плану) | Ноябрь | Заместитель директора по ВР,  Учителя-удмуртоведы |
| 9 | ДеньМатери | 26 ноября | Классные руководители |
| 10 | Открытие лыжного сезона | Декабрь | Учителя физкультуры |
| 11 | Декадник «Я – гражданин России»  (по отдельному плану) | 01-12 декабря | Заместитель директора по ВР,  учитель истории, обществознания |
| 12 | ПразднованиеНовогогода | 27-30 декабря | Заместитель директора по ВР, педагог-организатор, классные руководители |
| 13 | Месячник русской культуры | Январь | Заместитель директора по ВР, учителя русского языка |
| 14 | Мероприятия, посвященные Дню Защитника Отечества | Февраль | Заместитель директорапо ВР |
| 15 | Масленица | Март | Заместитель директора по ВР,  классные руководители |
| 16 | МеждународныйженскийДень | Март | Заместитель директора по ВР,  Педагог-организатор |
| 17 | День Земли | 22 марта |  |
| 18 | Мероприятия, посвященные Дню космонавтики | Апрель | Заместитель директора по ВР, |
| 19 | Неделя химии и биологии | Апрель | Ефимова Т.И.  Мартынова А.В. |
| 20 | Мероприятия, посвященные Дню Победы в ВОВ | Май | Заместитель директора по ВР,  учителя истории |
| 21 | Торжественная линейка, посвященная Последнему звонку | Май | Заместитель директора по ВР,  старший вожатый |
| 22 | Участие в школьном конкурсе проектно-исследовательских работ | В течение года | Учителя-предметники |
| 23 | Участие в районных конкурсах естесственно-научной направленности («Юннат», «Ярче» и др.) | В течение года | Учителя-предметники |