

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Муниципальное образование Третьяковский район

МКОУ «Корболихинская СОШ»

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете

Протокол №1
от «30» августа 2024 г.


СОГЛАСОВАНО

зам. дир. по УВР

 Дёмина Г.М.
«29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

 Хрусталева А.С.
Приказ №76
от «30» августа 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

естественнонаучной направленности

«Школа световой микроскопии»

(с основами техники лабораторного исследования)

Возрастная категория: 12–16 лет

Срок освоения программы: 2 года

Составитель: Тарасова О.В.

учитель биологии.

Корболиха 2024

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Учебный план	6
1.4 Планируемые результаты обучения.....	Ошибка! Закладка не определена.
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Календарный учебный график.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Условия реализации программы	14
2.3 Формы контроля обучающихся	16
2.4 Оценочные материалы.....	17
2.5 Методические материалы.....	17
2.6 Список информационных источников.....	17
Список информационных источников для педагогов	18
Приложение	22

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (Задача № 5 (б) абзац 2);

Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Естественнонаучная.

Целостное познание живой природы тесно связано с развитием биологии, в частности с детальным и углубленным изучением отдельных структур и организмов. Подростающее поколение формирует особый социальный заказ повышения биологической грамотности посредством использования новейших технологий и научных достижений.

Применение микроскопической техники открывает для ребенка многогранность и глубину окружающего мира, формируя абсолютно новое мироощущение и мировосприятие. Микроскопическая техника в современное время, когда биология решает многие

практические задачи, а ее значимость возрастает с каждым годом, является важнейшим методологическим фундаментом для планирования и практического выполнения различных медикобиологических исследований и экспериментов в периоды школьного обучения, профессионального определения или выбора специальности подрастающего поколения.

Для детей 12-16 лет систематизированы исследовательские методики в области биологии и предложены в виде углубленного образовательного цикла микроскопической техники. Дополнены и расширены данные по истории микроскопии; устройству современного оптического оборудования; конкретизированы данные по методу микроскопии в отношении применения к различным биологическим объектам. Впервые на примере микроскопических методов показана научная целесообразность и ценность исследований.

Лабораторная форма реализации материала, кейсовая практика, тьюторское сопровождение общеобразовательной программы имеет преимущество в закреплении знаний, формировании ключевой компетенции учащегося в интересах его будущего профессионального самоопределения.

Педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что способности ребенка, как исследователя-микроскописта, формируются посредством практического выполнения компетентностных задач в ходе лабораторных практикумов и работы малых групп.

Базовый.

Программа рассчитана на школьников 12-16 лет, учащихся 6-10 классов общеобразовательных организаций. Предполагается, что обучающиеся имеют базовые знания по разделам биологии, готовы к работе с более сложным лабораторным оборудованием исследовательского уровня, к планированию, организации экспериментов, проведению рутинных свето-микроскопических исследований, морфологическому описанию объектов, проведению статистических расчётов, формулировке выводов, к использованию основных и специализированных информационных программ и технологий, к выбору методов и средств для интерпретации полученных результатов.

Программа учитывает психофизиологические особенности подросткового возраста: нарастающую энергичность у ребенка, общительность, уверенность в себе, выражение самостоятельности, коррелирующие со сменой настроения и отрицанием желаний взрослых помочь.

Очная с использованием дистанционных технологий. Коллективно-групповая (малые группы по 6-8 человек).

2 года, по 1 часу (1-й год 34 часа, 2-й год 34 часа).

Число занятий в неделю – 1 день. Продолжительность занятий в день – по 45 минут.

1.2 Цель и задачи программы

Формирование компетентностных способностей у школьников в сфере практического применения метода световой микроскопии для изучения живых организмов и их систем.

- формирование знаний по технике безопасности работы в лабораторных условиях;
- формирование знаний в области устройства и принципа работы современного биологического оптического оборудования;
- обучение навыкам научно-исследовательской работы в лабораторных условиях посредством использования метода световой микроскопии;
- обучение выбору корректных методов (методик) при работе с различными биологическими объектами.

- формирование мотивации к исследованию и познанию окружающей среды;

- развитие самостоятельности и ответственного отношения к исследовательской деятельности и работе в лабораторных условиях;
- развитие алгоритмичного и аккуратного подхода к данному виду деятельности.
- приобщение к гуманному отношению к окружающей среде и ценностному подходу к научному знанию;
- воспитание культуры делового, научного и межличностного общения и поведения в обществе, в общественной среде;
- расширение и углубление гигиенических, в частности, санитарных знаний и навыков.

1.3 Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение в программу «Школа световой микроскопии» (с основами техники лабораторного исследования)	1	1	-	Тест
2.	Лабораторный биологический анализ	3	1	2	Зачет
3.	Материал для лабораторных исследований	2	1	1	Зачет
4.	Маркировка, хранение, учет лабораторного материала	2	1	1	Онлайн-игра
5.	Лабораторная посуда и инструментарий	2	1	1	Деловая игра
6.	Лабораторное оборудование	10	2,5	7,5	Зачет
7.	Биологическая оптика	10	2,5	7,5	Интерактивный плакат

8.	Препараты для световой микроскопии	4	1	3	Зачет
9.	Методики приготовления различных микропрепаратов	32	8	24	Зачет
10.	Промежуточный контроль	2	-	2	Викторина
Всего		68	19	49	

Содержание учебного плана

Тема 1. Введение в программу «Школа световой микроскопии» (с основами техники лабораторного исследования, 1 ч.).

Содержание. Вводное занятие.

Теория. От древности до современности.

Тема 2. Лабораторный биологический анализ (3 ч.)

Содержание. Организация рабочего пространства в лаборатории. Техника безопасности работы в лаборатории. Компетенция «Лабораторный биологический анализ».

Теория. Знакомство с лабораторией. Видеофильм «Современное оснащение биологических лабораторий» (1ч).

Практика. Ситуационный кейс по технике безопасности. Оформление паспорта компетенции «Лабораторный биологический анализ» (2ч).

Тема 3. Материал для лабораторных исследований (2ч).

Содержание. Объекты микроскопических исследований. Сбор и консервирование материала.

Теория. Классификация микроскопических объектов (1ч).

Практика. Сбор и консервирование материала (1ч).

Тема 4. Маркировка, хранение, учет лабораторного материала (2ч).

Содержание. Маркировка материала. Формы и способы хранения материала.

Регистрационный учет хранения и использования материала. Утилизация материала.

Теория. Оформление маркировочной этикетки. Упаковка материала и подготовка к хранению (1ч).

Практика. Упаковка материала, оформление регистрационного журнала (ведомости).

Онлайн-игра «Сортировка мусора» (утилизация биоматериала классам опасности, 1ч).

Тема 5. Лабораторная посуда и инструментарий (2ч).

Содержание. Классификация лабораторной посуды и инструментов. Уход за лабораторной посудой и инструментами. Техника безопасности работы с лабораторной посудой и инструментами. Организация рабочего пространства.

Теория. Знакомство с лабораторной посудой. Изучение предметных и покровных стекол. Маркировка стекол и посуды (1ч).

Практика. Работа с лабораторными инструментами. Деловая игра «Лаборант» (1ч).

Тема 6. Лабораторное оборудование (10ч).

6.1 Весы (2ч). Содержание. Классификация, назначение и принцип работы лабораторных весов.

Теория. Демонстрация классификации, назначения и принципа работы различных видов весов (0,5ч).

Практика. Таблица «Характеристика лабораторных весов». Взвешивание на чашечных (механических) и электронных весах (1,5ч).

6.2 Нагревательное оборудование (2ч).

Содержание. Классификация, назначение и принцип работы нагревательных приборов.

Теория. Демонстрация классификации, назначения и принципа работы различных видов нагревательного лабораторного оборудования (печи, шкафы, термостаты, плитки, спиртовки, горелки, колбонагреватели, стерилизаторы, 0,5ч).

Практика. Работа с электрическим нагревательным лабораторным оборудованием (термостат) и жидкостным нагревательным лабораторным оборудованием (спиртовка).

Ситуационная викторина по технике безопасности (1,5ч).

6.3 Измерительные приборы (2ч).

Содержание. Классификация, назначение и принцип работы лабораторных измерительных приборов.

Теория. Демонстрация классификации, назначения и принципа работы различных видов измерительных приборов, в т. ч. цифровых (Рн метр, термометр, гигрометр, 0,5ч).

Практика. Лабораторная работа «Сравнительный анализ воды из различных источников» (1,5ч).

6.4 Аквадистиллятор. Ультразвуковая ванна (2ч).

Содержание. Устройство, назначение и принцип работы лабораторного оборудования (аквадистиллятор, ультразвуковая ванна).

Теория. Презентация «Неживая вода», «Волшебство ультразвука» (0,5ч).

Практика. Мини-проекты для подгрупп «Дистиллированная вода в лаборатории», «Применение ультразвука» (1,5ч).

6.5 Центрифуга. Пипет-дозатор (2ч).

Содержание. Устройство, назначение и принцип работы лабораторного оборудования (центрифуга, пипет-дозатор).

Теория. Фильм «Пипетки и дозаторы», обзор центрифуг медицинских лабораторных (0,5ч).

Практика. Лабораторная работа «Центрифугирование неоднородных смесей» (1,5ч).

Тема 7. Биологическая оптика (10ч).

7.1. Лупа (2ч).

Содержание. Понятие, история, классификация линз. Лупы.

Теория. Научный фильм. Характеристика линз (0,5ч).

Практика. Работа с лупой «Морфометрические признаки насекомых». Заполнение протокола исследователя (1,5ч).

7.2 Световой биологический микроскоп. История (2ч).

Содержание. Создание светового биологического микроскопа. Техническая эволюция светового биологического микроскопа.

Теория. Фильм «История светового биологического микроскопа» (0,5ч).

Практика. Построение древа эволюции светового биологического микроскопа (1,5 ч.).

7.3 Световой биологический микроскоп. Устройство (2 ч).

Содержание. Устройство современного микроскопа.

Теория. Устройство светового исследовательского микроскопа. Основные функциональные блоки микроскопа (0,5 ч).

Практика. Работа в РТ «Устройство микроскопа» (1,5 ч).

7.4 Стереоскопический микроскоп. История (2ч).

Содержание. Создание стереоскопического микроскопа. Современная стереоскопия.

Теория. Видео-лекция об этапах создания стереоскопического микроскопа (0,5 ч.).

Практика. Оформление презентации «Биографические факты:Горацио С. Грену, Эрнст Аббе, Галилео Галилей»(1,5ч).

7.5 Стереоскопический микроскоп. Устройство (2 ч).

Содержание. Устройство стереоскопического микроскопа. Основные оптические системы стереоскопа. Особенности 3D изображения.

Теория. Устройство стереоскопического микроскопа. Оптические схемы (Грену и СМО,0,5 ч).

Практика. Зарисовка и описание различных видов кристаллов в сравнительном поле зрения (1,5 ч).

Тема 8. Препараты для световой микроскопии (4 ч).

8.1 Типы микропрепаратов (2ч).

Содержание. Классификация микропрепаратов. Готовые наборы микропрепаратов.

Теория. Микропрепараты временные и постоянные. Тотальные препараты. Мазки.

Срезы. Шлифы (0,5 ч).

Практика. Микроскопирование готового тотального микропрепарата. Работа в РТ (1,5 ч).

8.2 Микропрепараты для исследовательского биологического и стереоскопического микроскопов (2 ч).

Содержание. Особенности микрофотографирования различных микрообъектов.

Теория. Презентация «Правила сочетания микропрепарат-микроскоп» (0,5 ч).

Практика. Микрофотографирование различных образцов. Зарисовка, описание поля зрения (1,5 ч).

Тема 9. Методики приготовления различных микропрепаратов (32 ч).

9.1 Временный микропрепарат «Устьица» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления микроскопического препарата «Устьица».

Теория. Методика изготовления микроскопического препарата «Устьица» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Устьица», микрофотографирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

9.2 Временный микропрепарат «Дрожжи» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления микроскопического препарата «Дрожжи».

Теория. Методика изготовления микроскопического препарата «Дрожжи» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Дрожжи», микрофотографирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

9.3 Временный микропрепарат «Кожица лука» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления микроскопического препарата «Кожица лука».

Теория. Методика изготовления микроскопического препарата «Кожица лука» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Кожица лука», микрофотографирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

9.4 Временный микропрепарат «Простейшие организмы сенного раствора» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления микроскопического препарата «Простейшие организмы сенного раствора».

Теория. Методика изготовления микроскопического препарата «Простейшие организмы сенного раствора» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Простейшие организмы сенного раствора», микрофотографирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

9.5 Временный микропрепарат «Микроскопические водоросли» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления микроскопического препарата «Микроскопические водоросли».

Теория. Методика изготовления микроскопического препарата «Микроскопические водоросли» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Микроскопические водоросли», микроскопирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

9.6 Временный микропрепарат «Белая плесень» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления микроскопического препарата «Белая плесень».

Теория. Методика изготовления микроскопического препарата «Белая плесень» для стереоскопического и биологического исследовательского микроскопов (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопических препаратов «Белая плесень», стереоскопирование, микроскопирование, фотографирование, контроль полей зрения (3 ч).

9.7 Тотальный постоянный микропрепарат «Конечность насекомого» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления тотального постоянного препарата «Конечность насекомого».

Теория. Методика изготовления тотального постоянного препарата «Конечность насекомого» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Конечность насекомого», микроскопирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

9.8 Тотальный постоянный микропрепарат «Пыльцевое зерно» (4 ч).

Содержание. Основы изготовления тотального постоянного препарата «Пыльцевое зерно».

Теория. Методика изготовления тотального постоянного препарата «Пыльцевое зерно» (1 ч).

Практика. Изготовление микроскопического препарата «Пыльцевое зерно», микроскопирование, фотографирование, контроль поля зрения (3 ч).

Тема 10. Промежуточный контроль (2 ч).

Содержание. Компетенция «Микроскопист».

Практика. Викторина «Микроскопист-профи» (2 ч).

Предметные результаты обучения

- о видах биологических исследовательских лабораторий, назначении, технике безопасности работы в них;
- о понятии и видах лабораторного оборудования, устройстве, назначении, принципах работы;
- о видах материала для микроскопического исследования, принципах классификации и работы с ним;
- о понятии и видах лабораторной посуды, инструментария, назначении и принципах использования;
- о биологической оптике, применяемой в лабораторном деле, ее классификации, устройстве, функциональном назначении;
 - о понятии «Микропрепарат» для световой микроскопии, классификации, принципах изготовления, хранения, использования; об основных методиках приготовления микропрепаратов.
- правильно организовывать исследовательскую зону, соблюдать технику безопасности работы в лаборатории;
- работать с основными видами лабораторного оборудования (термостат, весы, центрифуга и т.д.), устранять простые неполадки в работе;
- извлекать материал из природной среды, хранить, учитывать, использовать;
- пользоваться, применять по назначению лабораторную посуду и инструментарий;

- работать с биологической оптикой (световой исследовательский микроскоп, световой исследовательский стереоскоп, лупа и т.д.), устранять простые неполадки в работе;
- изготавливать некоторые виды временных и постоянных микропрепаратов, хранить, использовать.

2.2 Условия реализации программы

Материально-технические условия, позволяющие реализовать содержание программы, предполагают наличие учебной базы свободного доступа для сбора биоматериала, проведения исследований (зоопарк, живой уголок, оранжерея, дендросад и т. д.), специальной учебной лаборатории, оснащенной оборудованием в следующей комплектации (min ед.):

А. Техника и оборудование

- персональный компьютер, 2 ед.;
- монитор, 2 ед.;
- калькулятор, 4 ед.;
- микроскоп тринокулярный биологический исследовательского уровня, 2 ед.;
- микроскоп тринокулярный стереоскопический, 1 ед.;
- микроскоп бинокулярный стереоскопический, 1 ед.;
- ноутбук, 2 ед.;
- фото/видео камера с ПО, 3 ед.;
- адаптер к микроскопам, 3 ед.;
- термостат сухо-воздушный, 1 ед.;
- лупа, 8 ед.;
- весы лабораторные электронные, 1 ед.;
- магнитная мешалка, 1 ед.;
- pH-метр, 1 ед.;

- центрифуга лабораторная, 1 ед;
- аквадистиллятор, 1 ед. Б.

Мебель

- раковина (мойка лабораторная), 1 ед.;
- стол лабораторный с защитным покрытием, 2 ед.;
- стол ученический, 4 ед.;
- стул ученический, 8 ед.;
- шкаф лабораторный для посуды, 1 ед.;
- шкаф лабораторный для реактивов, 1 ед.;

В. Лабораторная посуда и инструменты

- пробирка стеклянная обычная, 10 ед.;
- пробирка стеклянная мерная, 10 ед.;
- пробирка пластиковая центрифужная с пробкой, 10 ед.;
- пробка к пробирке, 20 ед.;
- палочка стеклянная, 10 ед.;
- колба стеклянная круглодонная (разного объема), 8 ед.;
- колба стеклянная плоскодонная (разного объема), 8 ед.;
- пробка к колбе, 16 ед.;
- бюкс лабораторный стеклянный с притертой крышкой (разного объема), 10 ед.;
- стакан стеклянный мерный (разного объема), 10 ед.;
- цилиндр стеклянный мерный (разного объема), 2 ед.;
- склянка стеклянная с притертой крышкой (разного объема), 4 ед.;
- чаша стеклянная лабораторная с крышкой (большая), 2 ед.;
- чашка Петри стеклянная, 10 ед.;
- промывалка лабораторная полиэтиленовая, 2 ед.;
- пинцет анатомический из нержавеющей стали, 8 ед.;
- скальпель из нержавеющей стали, 8 ед.;
- игла препаровальная прямая, 8 ед.;

- ножницы остроконечные из нержавеющей стали, 8 ед.;
- лоток из нержавеющей стали, 8 ед.;
- игла энтомологическая, 100 ед.;
- штатив для пробирок на 10 гнезд, 2 ед.;
- пипетка стеклянная медицинская, 10 ед.; Г.

Расходные материалы

- стекло предметное, 200 ед.;
- стекло покровное, 200 ед.;
- фильтр бумажный, 100 ед.;
- бумага фильтровальная, 2 кг.;
- диск ватный, 100 ед.;
- реактивы, согласно методикам;
- бумага белая писчая, 500 листов;
- карандаши цветные, 4 пачки; – линейка,
8 ед.

Программа реализуется при доступе к библиотечному фонду литературы; электронным библиотечным фондам; информационным интернет ресурсам.

2.3 Формы контроля обучающихся

1-й год обучения 1-е полугодие – тест.

1-й год обучения 1-е полугодие – проект, создание интерактивного плаката

1-й год обучения 2-е полугодие – игра-викторина

1-й год обучения – проект, презентация видеоролика (индивидуально). 2-

2.4 Оценочные материалы

- -
- -

Приложение 1-3.

2.5 Методические материалы

Активно-деятельностный, исследовательский, метод приобретения новых знаний, метод применения новых знаний, метод контроля и самоконтроля.

Групповое учебное занятие.

Лабораторное занятие, защита проектов, ролевая игра, викторина, «мозговой штурм».

Коллективный способ обучения, технологии развивающего обучения, технологии проблемного обучения, кейс-технологии.

Этапы: а) организационный; б) подготовительный; в) основной; г) итоговый; д) рефлексивный.

Электронно-демонстративные материалы, карточки-инструкции, памятки, методики к лабораторным занятиям, коллекции тематического раздаточного материала.

2.6 Список информационных источников

я

1. Балалаева, И. В. Оптическая микроскопия в исследовании структуры и функций биологических объектов. Часть 1. Широкопольная оптическая микроскопия:
Учебнометодическое пособие / И. В. Балалаева, Е. А. Сергеева, А. Р. Катичев. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 58 с.
2. Беллвуд, А.-К. : Лабораторные процедуры. Техника проведения тестов и анализов.
Цветной атлас / А.-К. Беллвуд. – М. : Аквариум, 2014. – 142 с.
3. водоросли : учеб.-метод. пособие / А. Г. Пауков, А. Ю. Тептина, Н. А. Кутлунина, А. С. Шахматови и др.; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 204 с.
4. Грибы. Лишайники : учеб. пособие для поступающих в вузы / Е. П. Дрождина и др. – Ульяновск : УлГУ, 2019. – 134 с.
5. Дрождина, Е. П. Многообразие живых организмов : [в 2 ч.] Ч. 1. Растения.
6. Коровкин О. А. Ботаника : Учебник / О. А. Коровкин. – М., 2016. – 434 с.
7. Ларина, О. В. Удивительные насекомые. О чем умолчали учебники / О. В. Ларина . – М. : ЭНАС-КНИГА, 2017. – 132 с.
8. Лаушкина, Т. А. Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Т. А. Лаушкина. – 2 изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 240 с.
9. Левитин, В. Удивительная зоология. О чем умолчали учебники / В. Левитин . – М. : ЭНАС-КНИГА, 2017. – 132 с.
10. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика. : [в 2 ч.] Ч. 2. : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 332 с.
11. Пауков, А. Г. Водоросли : Цианобактерии, красные, зеленые и харовые
12. Бахолдин, А. В. Оптические микроскопы : Учебное пособие / А. В. Бахолдин. – СПб : Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2012. – 68 с.

13. Бученков, И. Э. Лабораторный практикум по микробиологии : Пособие / И. Э. Бученков, Е. Р. Грицкевич, Н. В. Иконникова и др. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 113 с.
14. Быкова, А. С. Учебно-методическое пособие по микробиологии для студентов направления подготовки 6091501 «Товароведение» / А. С. Быкова, Е. В. Ващенко. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2016. – 181 с.
15. Воробьев, В. Н. Практикум по физиологии растений: учебно-методическое пособие / В. Н. Воробьев, Ю. Ю. Невмержицкая, Л. З. Хуснетдинова, Т. П. Якушенкова. – Казань : Казанский университет, 2013. – 80 с.
16. Воронина, Е. А. Кейс-метод в дополнительном образовании детей. Методический конструктор / под общ. ред. Е. А. Ворониной. – СПб. : ГБУ ДО ДДТ «Союз», 2019. – 52 с.
17. Горельникова, Е. А. Общая микробиология и микробиология : Метод. указания по выполнению лабораторных работ для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / Е. А. Горельникова. – Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. – 54 с.
18. Еремина, И. А. Лабораторный практикум по микробиологии : Учебное пособие / И. А. Еремина, О. В. Кригер. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. – 112 с.
19. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии : учебное пособие / В. С. Зайцев. – В 2-х книгах. – Книга 2. – Челябинск : ЧГПУ, 2012. – 496 с.
20. Золотарева, А. В. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей : учебник и практикум для СПО / А. В. Золотарева, Г. М. Криницкая, А. Л. Пикина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 315 с.
21. Зюзина, О. В. Общая биология : Лабораторные работы / О. В. Зюзина, О. О. Иванов, О. Б. Шуняева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 24 с.
22. Канашкова, Т. А. Микробиология с основами иммунологии : практикум для фарм. ф-та / Т. А. Канашкова, Т. Г. Адамович, Л. И. Каскевич и др. – Минск : БГМУ, 2016. – 104 с.
23. Красникова, Л. В. Микробиология молока и молочных продуктов : Лабораторный практикум : Учеб.-метод. пособие / Л. В. Красникова, П. И. Гунькова, В. В. Маркелова. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 85 с.

24. Красникова, Л. В. Общая и пищевая микробиология : Учеб. пособие. Часть I. / Л. В. Красникова, П. И. Гунькова. – СПб. : Университет ИТМО, 2016. – 134 с.
25. Кэррил, Ф. М. Как работать со световым микроскопом / Ф. М. Кэррил; С. А. Бабушкин, перевод с англ. и под редакцией И. Я. Барского, М. М. Аптинова, С. А. Бабушкина. – Москва : Вест Медика, 2010. – 112 с.
26. Маградзе, Е. И. Лабораторный практикум по микробиологии : учебно-методическое пособие. – Ижевск : Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 136 с.
27. Меледина, Т. В. Физиологическое состояние дрожжей : Учеб. пособие / Т. В. Меледина, С. Г. Давыденко, Л. М. Васильева. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 48 с.
28. Мельников, В. Л. Методы изучения морфологии микроорганизмов : учеб. пособие / В. Л. Мельников, Н. Н. Митрофанова, Л. В. Мельников. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2014. – 68 с.
29. Притыченко, А. Н. Микроскопический метод исследования : Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «Ветеринарная медицина», «Зоотехния», врачей ветеринарной медицины и слушателей факультета повышения квалификации / А. Н. Притыченко, А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, А. П. Лысенко и др. – Витебск : УО ВГАВМ, 2010. – 100 с.
30. Притыченко, А. Н. Микроскопический метод исследования. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «Ветеринарная медицина», «Зоотехния», врачей ветеринарной медицины и слушателей факультета повышения квалификации / А. Н. Притыченко, А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, А. П. Лысенко и др. – Витебск : УО ВГАВМ, 2010. – 100 с.
31. работы с ними : Учебно-методическое пособие / Д. Р. Яруллина, Р. Ф. Фахруллин. – Казань : Казанский университет, 2014. – 51 с.
32. Садыгова, М. К. Биология и генетика дрожжей : Методические указания к лабораторным занятиям для студентов очного обучения 3 курса и заочного обучения 4 курса по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» / М. К. Садыгова. – Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. – 32 с.
33. Тимченко, Е. В. Цифровая оптическая микроскопия : Учеб. пособие / Е. В. Тимченко, П. Е. Тимченко. – Самара : Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2015. – 104 с.
34. Яруллина, Д. Р. Бактерии рода *Lactobacillus* : общая характеристика и методы

35. Берсенева, С. А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1 : Анатомия и морфология растений [Электронный ресурс] : / С. А. Берсенева; – ФГБОУ ВПО ПГСХА. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск : ПГСХА, 2015. – 242 с. – Режим доступа : www.elib.primacad.ru.
36. Бахолдин, А. В. Оптические микроскопы : Курс Лекций / А. В. Бахолдин. – СПб : СанктПетербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2012. : электронный источник. URL: http://open.ifmo.ru/images/2/26/134081_om_part1.pdf (дата обращения : 12.02.2018).
37. Воробьев, Л. В. Микроскопия нативных препаратов : Практическое руководство / Л. В. Воробьев: электронный источник, 2010. URL : http://www.microscope.org.ua/wpcontent/uploads/Mikroskopiya-nativnyihpreparatov_Vorobev_2010.pdf (дата обращения : 12.02.2018).
38. Губарев, Ф. А. Оптическая микроскопия : Лекция / Ф. А. Губарев. – Томск : Томский политехнический университет, 2017. : электронный источник. URL : <http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GFADDTPU/Ucheba/Tab2/Tab1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%207.pdf> (дата обращения : 11.02.2018).
39. Лавлинский, Е. В. Основы световой микроскопии и цифровой макро и микрофотографии : Учебно-методическое пособие / Е. В. Лавлинский, И. Э Мазурова. – Воронеж : Изд.полиграф. центр ВГУ, 2011. : электронный источник. URL: <http://www.docme.ru/doc/1198907/812.osnovy-svetovoj-mikroskopii-i-cifrovoj-makro-i-mikro> (дата обращения : 14.02.2018).
40. Яковлев, А. А. Биологическая микроскопия для юных натуралистов : Практическое пособие / А. А. Яковлев (Вариант 10.06.2005): электронный источник. URL: http://www.laboratorium.dp.ua/books/jakovlev2005_biol_mikr.pdf (дата обращения : 05.02.2018).
41. Гольд, В. М. Физиология растений. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. М. Гольд, Н. А. Гаевский, Т. И. Голованова и др. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 148 с.

Оценочные материалы программы включают комплект оценочных средств – 7 заданий, организационно-методическое сопровождение, инструкцию, обеспечивающую оценку обучающихся. Технология оценивания предусматривает контроль обучающихся, как индивидуально, так и в составе группы (команды). Визуализация результатов контроля каждого обучающегося позволяет проследить динамику его успеваемости и личных достижений в процессе обучения.

На вводном занятии для каждого обучающегося создается индивидуальная цветовая карта достижений (приложение 2), которая сохраняется за обучающимся весь период его обучения. Карта достижений – это личная карточка ребёнка, которую он хранит по своему желанию в рабочей тетради, в ящике рабочего стола, прикрепляет в учебном кабинете на доску достижений и т.д. Педагог, после проведения каждого контроля, показывает (отмечает) условным символом уровень достижения обучающегося, который изначально определяется по каждому отдельно взятому критерию оценочного листа (приложение 3), а далее размещается в блоке задания на карте достижений в соответствующем цветовом поле согласно общему результату оценки. При этом педагог обсуждает с ребенком его достижение – «согласовывает» оценку.

Например, обучающемуся предлагается тематический [ТЕСТ](#) (вводный контроль), состоящий из 10-ти вопросов. Время выполнения 10 минут. Условие теста – каждый вопрос имеет только 1 верный ответ. Оценивание теста, согласно оценочному листу, осуществляется по 3-м критериям: доля правильных ответов, доля неправильных ответов, время, затраченное на выполнение. Допускаем, что ребенок ответил на 8 вопросов «верно», на 2 вопроса «неверно» и при этом использовал полностью отведенное время. Следовательно, по первому критерию размещаем условный символ в жёлтой зоне, по второму критерию – в зелёной, по третьему – снова в желтой (фото 1). Далее педагог суммирует символы каждой цветовой зоны и размещает их на карте достижений ребенка (фото 2). Одно цветовое поле каждого блока (в данном примере – это блок «Тест») может содержать не более 3-х условных символов, а по итогу обучения (2 года) – не более 21 символа в цветовом столбце.

Цветовые зоны в оценочных материалах являются мотивационной составляющей для обучающегося и результативно-показательным инструментом для педагога. Красный цвет

символизирует начальный уровень, жёлтый цвет – средний уровень, зелёный цвет – уровень высоких достижений (профи-достижение). Согласно технологии оценивания, по итогам обучения, для ребёнка и педагога должно визуализироваться не суммарно-количественное преобладание условных символов в зелёной или жёлтой/зелёной зонах (те зоны, к которым стремимся в процессе обучения), а фактическое повышение и закрепление уровня успеваемости и достижений обучающегося в процессе обучения. Важным считается, и учёт времени (образовательный этап) перехода к более высоким результатам обучения.

Оценочный лист

Уровень Критерий	Красный	Жёлтый	Зелёный
1-й год обучения. Вводный контроль 1-го полугодия – Тест			
Доля правильных ответов (расчет из 10-ти)	5-6	✓ 7-8	9-10
Доля неправильных ответов (расчет из 10-ти)	9-10	7-8	✓ _{не >6}
Время, затраченное для ответов на вопросы	Более отведенного	✓ Отведенное	Менее отведенного

Фото 1. Образец заполнения оценочного листа

Карта достижений обучающегося

Достижение Задание	Красный	Жёлтый	Зелёный
Тест		✓✓	✓

Фото 2. Образец заполнения карты достижений обучающегося

Карта достижений обучающегося

Достижение	Красный	Жёлтый	Зелёный
Задание			
Тест	Красный	Жёлтый	Зелёный
Интерактивный плакат			
Викторина	Красный	Жёлтый	Зелёный

Оценочный лист

Уровень	Красный	Жёлтый	Зелёный
Критерий			
1-й год обучения. Вводный контроль 1-го полугодия – Тест			
Доля правильных ответов (расчет из 10-ти)	5-6	7-8	9-10
Доля неправильных ответов (расчет из 10-ти)	9-10	7-8	не >6
Время, затраченное для ответов на вопросы	Более отведенного	Отведенное	Менее отведенного
1-й год обучения. Промежуточный контроль 1-го полугодия - Интерактивный плакат			
Содержание	Цель расплывчатая, непонятная, тема плохо передана	Цель и тема плаката имеют смысл	Имеет ясную цель, формирует важное и интересное о теме

Оформление	Некоторые изображения не имеют отношения к содержанию плаката. Плакат не привлекает внимания	Эффективно использованы цвета, линии, формы, чтобы сделать плакат интересным и привлекательным. Фото, рисунки, иллюстрации соответствуют теме плаката	Креативное и оригинальное. Фотографии, рисунки, иллюстрации имеют прямое отношение к содержанию плаката и добавляют свой вклад в общий смысл плаката
Языковые ошибки	Несколько ошибок, которые отвлекают от смысла плаката	Несколько ошибок, которые не отвлекают от смысла плаката	Нет ошибок

Промежуточный контроль 2-го полугодия - Викторина

Количество правильных ответов (расчет из 10-ти)	5-6	7-8	9-10
Связность и логичность ответов	Единичные ответы имеют предложения, выстроенные в определенном порядке и связанные друг с другом по смыслу и грамматически	В основном ответы имеют предложения, выстроенные в определенном порядке и связанные друг с другом по смыслу и грамматически	Все ответы имеют предложения, выстроенные в определенном порядке и связанные друг с другом по смыслу и грамматически
Полнота	В основном ответы	Единичные ответы	Суть вопросов в

раскрытия вопроса	неполные, требующие наводящих вопросов	неполные, требующие наводящих вопросов	ответах раскрыта в полной мере
Итоговый контроль – Видеоролик (группа)			

Содержание	Информационное наполнение неполное, требует верификации. Частично раскрывает тему. Цель неясная, расплывчатая	Информация достоверная, в достаточном объеме. Преимущественно не научные, не научно-познавательные данные. Соответствует теме и цели проекта	Информационно насыщено, научное, научно-популярное, достоверное. Соответствует теме и цели проекта
------------	---	--	--

Оформление	Есть название. Последовательность кадров. Доля авторского видео материала не < 30%, соответствует теме.	Оригинальное. Есть название, словесное/текстовое сопровождение. Доля авторского видео материала не < 60%, соответствует теме.	Креативное, оригинальное. Есть название, указание авторства, словесное/текстовое описание, заключение. Доля авторского видео материала не < 90%, соответствует теме.
Языковые ошибки	Несколько ошибок, которые отвлекают от смысла виоролика	Несколько ошибок, которые не отвлекают от смысла виоролика	Нет ошибок
2-й год обучения. Промежуточный контроль 1-го полугодия – Лабораторный эксперимент			
Выполнение	При помощи педагога	Частично самостоятельное, частично с соблюдением ТБ, последовательное, согласно методике	Самостоятельное, с соблюдением ТБ, последовательное, согласно методике
Результат	Оформлен с неполным и нелогичным описанием, при помощи наводящих вопросов	Оформлен, логично описан, при помощи наводящих вопросов	Грамотно, логично, самостоятельно оформлен и описан
Выводы	Неполные. Частично соответствуют задачам.	Сформулированы. Соответствуют задачам.	Полные, соответствуют задачам. Грамотно, логично, самостоятельно сформулированы
Промежуточный контроль 2-го полугодия – Ролевая игра			
Объем и качество знаний	Неполные, поверхностные, частично соответствуют роли в игре	Достаточные, соответствуют роли в игре	Полные, уровень демонстрации высокий, соответствуют роли в игре
Соотношение условности и	Преимущественно импровизации,	Условность и серьезность	Умение вовремя самостоятельно

серьёзности, готовность к решению проблемы с позиции роли	условности, несерьёзности. Готовность к решению проблемы с позиции роли поверхностная	определяются при помощи наводящих вопросов. Единичные переходы в несерьёзность. Просматривается готовность к решению проблемы с позиции роли	переключаться, гармонично выстраивать в игре условность и серьёзность. Высокая, уверенная готовность к решению проблемы с позиции роли
Коммуникативность	Контакт и общение минимизированы	Контакт и общение, как необходимость	Легкий контакт, общение, комфорт, удовлетворённость игрой
Итоговый контроль – Кейс-задание (группа)			
Полнота решения, доказательства и убедительность	Неполное решение, расплывчатое, бездоказательное, неубедительное	Полное решение, нечеткие аргументы, сомнительные доказательства, неубедительное	Полное решение, четкие аргументы, качественный анализ
Соответствие решения приоритетам	Приоритеты не обозначены	Приоритеты обозначены. Соответствует не в полной мере	Приоритеты обозначены. Соответствует в полной мере
Собственные взгляды на проблему	Единичные	Собственная точка зрения на основе существующего опыта	Собственная новая точка зрения, причинно- следственные связи