

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Белоярского района
«Средняя общеобразовательная школа № 4 г.Белоярский»**

ПРИНЯТО

на заседании Педагогического совета
Протокол от «_30_» августа 2021 г. №_1_

УТВЕРЖДАЮ:
Директор школы
А.Г.Хильчук
Приказ
от 01.09.2021г. №_____

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
естественнонаучной направленности
«Биоквантум»
Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор - составитель:
А.Ф.Сулейманов
педагог дополнительного образования
СОШ № 4 г.Белоярский

г. Белоярский, 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Биоквантум» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта.

Целью программы является формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии, химии и биотехнологии, расширение и углубление межпредметных знаний, развитие навыков изобретательской деятельности.

Основными **задачами** данной программы являются:

1. Обучающие:

- развитие у детей познавательного интереса к предметной области биология;
- формирование практических навыков в области биологии и биотехнологии;
- формирование умения применять теоретические знания на практике.

2. Развивающие:

- развитие памяти, внимания, наблюдательности;
- развитие абстрактного и логического мышления;
- развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в команде.

3. Воспитательные:

- воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
- воспитание умения работать в минигруппе, культуры общения и ведения диалога;
- воспитание навыков обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием, а также другим имуществом технопарка.

Формирование компетенций

По итогам обучения учащийся получает следующие компетенции:

Личные компетенции:

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.

Метапредметные компетенции:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции:

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных

условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- освоение техник микроскопии;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;
- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;

Коммуникативные компетенции:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Актуальность программы

Биология, химия и биотехнология – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства.

Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств.

В процессе проведения занятий обучающиеся должны получить навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание физических законов и физиологических явлений, регистрации и интерпретации различных сигналов, имеющих биологическую природу, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике.

Новизна общеразвивающей образовательной программы

Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и биотехнологии.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

Возраст учащихся, которым адресована программа

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся 6 класса.

Срок реализации программы

Данная Программа является базовой. Продолжительность 35 часов. Учащиеся после прохождения данной программы могут перейти на программу углубленного уровня.

Занятия проводятся один раз в неделю 1 час, что соответствует нормам СанПин, предъявляемым к организации образовательного процесса в учреждениях дополнительного образования детей.

Формы занятий

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической, практической и проектной частей.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектную работу по выбранному разделу обучающего курса.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта, исследовательской работы в научно-практических конференциях, а также по желанию обучающегося возможно размещение презентации реализованного им проекта на сайте технопарка «Кванториум» для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

Итоговая работа

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов.

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № пп | Название, раздел программы | Количество часов (всего) | | | Форма аттестации/ контроля |
|------|------------------------------|--------------------------|--------|----------|----------------------------|
| | | Всего | теория | практика | |
| 1 | Введение в биоквантум | 3 | 3 | 0 | Беседа |
| 2 | Методы исследования растений | 9 | 5 | 4 | Практическая работа |
| 3 | Условия прорастания | 6 | 3 | 3 | Практическая |

| | | | | | |
|-------|-----------------------------------|----|----|----|---------------------|
| | семян | | | | работа |
| 4 | Корневая система растений | 6 | 2 | 4 | Практическая работа |
| 5 | Значение света для роста растений | 4 | 0 | 4 | Практическая работа |
| 6 | Дыхание растений | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 7 | Защита проектов | 4 | 4 | 0 | Презентация |
| Итого | | 35 | 18 | 17 | |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| № п/п | Дата | Время проведения | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|----------------|------------------|------------------|--------------|---|------------------|---------------------|
| 1 | 1.09 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Введение в биоквантум | Кабинет биологии | Беседа |
| 2 | 8.09 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Сбор растительного материала | Кабинет биологии | Беседа |
| 3 | 15.09 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Многообразие растений Белоярского района | Кабинет биологии | Беседа |
| 4 | 22.09 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Методы исследования растений | Кабинет биологии | Беседа |
| 5 | 29.09 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Знакомство с методом получения натуральных красок из частей растений | Кабинет биологии | Беседа |
| 6-7 | 6.10/ 13.10 | 15:20 | Фронтальная | 2 | Практическая работа №1: «Получение натуральных красок из частей растений» | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 8 | 20.10 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 9 | 27.10 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Знакомство с технологией размножения культур клеток <i>in vitro</i> | Кабинет биологии | Беседа |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-------|-----------------|---|---|------------------|---------------------|
| 10-11 | 10.11/17.11 | 15:20 | Фронтальная | 2 | Практическая работа №2: «Применение технологии культур клеток <i>in vitro</i> » | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 12 | 24.11 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 13 | 1.12 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая работа №3: «Условия прорастания семян» | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 14 | 8.12 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 15 | 15.12 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая работа №4: «Свет и прорастание семян» | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 16 | 22.12 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 17 | 29.12 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая работа №5: «Скарификация семян» | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 18 | 12.01 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 19 | 19.01 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая работа №6: Движение корня | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 20 | 26.01 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 11 | 2.02 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая работа №7: Геотропизм корней | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 22 | 9.02 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Обработка материалов, результатов | Кабинет биологии | Беседа |
| 23 | 16.02 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая работа №8: Закономерности роста корня и стебля | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 24 | 23.02 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Практическая | Кабинет | Практическая |

| | | | | | | | |
|----|-------|-------|------------------|---|--|------------------|---------------------|
| | | | | | <i>работа №9:</i> Дыхание корней | биологии | кая работа |
| 25 | 2.03 | 15:20 | Фронтальная | 1 | <i>Практическая работа №10:</i> Влияние длины светового дня | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 26 | 9.03 | 15:20 | Фронтальная | 1 | <i>Практическая работа №11:</i> Образование крахмала в листьях на свету | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 27 | 16.03 | 15:20 | Фронтальная | 1 | <i>Практическая работа №12:</i> Необходимость углекислого газа в процессе фотосинтеза | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 28 | 30.03 | 15:20 | Фронтальная | 1 | <i>Практическая работа №13:</i> Образование кислорода растением | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 29 | 6.04 | 15:20 | Фронтальная | 1 | <i>Практическая работа №14:</i> Дыхание растения. Опыт №1 | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 30 | 13.04 | 15:20 | Демонстрационная | 1 | Дыхание растения. Опыт №2 | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 31 | 20.04 | 15:20 | Фронтальная | 1 | <i>Практическая работа №15:</i> Испарение воды листьями растения | Кабинет биологии | Практическая работа |
| 32 | 27.04 | 15:20 | Фронтальная | 1 | Подготовка проектов к конференции. | Кабинет биологии | Беседа |
| 33 | 4.05 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Защита проектов | Кабинет биологии | Презентация |
| 34 | 11.05 | 15:20 | Самостоятельная | 1 | Защита проектов | Кабинет биологии | Презентация |
| 35 | 18.05 | 15:20 | | 1 | План на следующий год | Кабинет биологии | Беседа |

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в биоквантум.

Теория: Введение в биоквантум. Сбор растительного материала. Многообразие растений Белоярского района.

Раздел 2. Методы исследования растений.

Теория: Методы исследования растений. Знакомство с методом получения натуральных красок из частей растений. Знакомство с технологией размножения культур клеток *in vitro*.

Практика:

Практическая работа №1: «Получение натуральных красок из частей растений».

Практическая работа №2: «Применение технологии культур клеток *in vitro*».

Раздел 3. Условия прорастания семян.

Теория: Обработка материалов, результатов.

Практика:

Практическая работа №3: «Условия прорастания семян».

Практическая работа №4: «Свет и прорастание семян».

Практическая работа №5: «Скарификация семян».

Раздел 4. Корневая система растений.

Теория: Обработка материалов, результатов.

Практика:

Практическая работа №6: Движение корня.

Практическая работа №7: Геотропизм корней.

Практическая работа №8: Закономерности роста корня и стебля.

Практическая работа №9: Дыхание корней.

Раздел 5. Значение света для роста семян.

Практика:

Практическая работа №10: Влияние длины светового дня.

Практическая работа №11: Образование крахмала в листьях на свету.

Практическая работа №12: Необходимость углекислого газа в процессе фотосинтеза.

Практическая работа №13: Образование кислорода растением.

Раздел 6. Дыхание растений.

Теория: Дыхание растения. Опыт №2. Устьица.

Практика:

Практическая работа №14: Дыхание растения. Опыт №1.

Практическая работа №15: Испарение воды листьями растения.

Раздел 7. Защита проектов.

Теория: Подготовка проектов к конференции. Защита проектов. Планирование работы на следующий год.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность учащихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

Частично-поисковая деятельность учащихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации. Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу учащихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации учащихся.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ:

1) Литература:

Методическая литература для учителя

1. Биология: методическое пособие/И.Н. Пономарева, Л.В. Симонова, В.С. Кучменко. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 128 с.
2. Биология. Программа. Тематическое планирование. 5-11 классы общеобразовательных учреждений / Никишов А.И. (и др.). – М.: Гуманитарный изд. Центр ВЛАДОС, 2014. – 208 с.
3. Биология. Животные: проверочные работы, тренировочные тесты / Н.А. Степанчук. – Волгоград: Учитель, 2010. – 207 с.
4. Контрольно-измерительные материалы. Биология. 7 класс/сост. Н.А. Артемьева. – 2-е изд., перераб. – М.: ВАКО, 2013.-112 с.

Основная литература для учащихся

1. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. (2007, 126 с.)
2. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. –М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
3. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
6. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
7. Общая биология. Колесников С.И. 5-е изд., стер. –М.: 2015.– 288 с.

Дополнительная литература для учащихся

1. Биология для поступающих в вузы. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. (2008, 1088с.)
2. Биология. Справочник школьника. Сост. Власова З. А. (1996, 576 с.)
3. Биологический энциклопедический словарь. Глав. ред. М.С. Гиляров. – М.: «Советская энциклопедия», 1986.
4. Введение в биологию. Попова Н.А. НГУ, 2012 – 271 с.
5. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И. В. Биология: для поступающих в вузы. – Ростов н/Д.: Феникс, 2014 г. – 639 с.
6. Лабораторные работы по микробиологии: Учебное пособие. – Якутск : Изд-во Якутского государственного университета, 2008 – 96 с.

2) Приборы и инструменты для проведения лабораторных работ:

- Микроскоп БИОМ-2 учебный (школьный) – 8 шт
- Биологическая микролаборатория – 1 шт.
- Лабораторный комплект «Окружающий мир» - 2 шт.
- Лабораторный комплект для начального обучения химии – 1шт.
- Микролаборатория для химического эксперимента – 9 шт.
- Набор микропрепаратов:

Микропрепараты по зоологии

1. Эвглена
2. Вольвокс
3. Инфузория-туфелька
4. Конечность пчелы
5. Дафния
6. Поперечный срез аскариды
7. Поперечный срез дождевого червя
8. Циклоп
9. Крыло пчелы
10. Комар

Микропрепараты по анатомии и физиологии

1. Кровь человека
2. Кровь лягушки
3. Однослойный эпителий
4. Нерв - поперечный срез
5. Сперматозоид млекопитающего (быка)
6. Яйцеклетка млекопитающего
7. Поперечно-полосатая мышечная ткань
8. Нервные клетки

3). Демонстрационные таблицы:

- Комплект таблиц по биологии и химии (21 таблиц) – 1 шт.
- Комплект таблиц по биологии и химии (21 таблиц) – 1 шт.
- Комплект таблиц «Химия в технологиях сельского хозяйства» (10 таблиц) – 1 шт.

4). Гербарии растений:

- **Гербарий «Основные группы растений» - 1шт.**
Водоросли (бурая, красная)
Грибы (Хлебная ржавчина, трутовик)
Лишайники (Лишайник олений, лишайник пармелия)
Мхи (мох сфагнум, мох «кукушкин лен», мох Шребера)
Плаунообразные (плаун)
Хвощеобразные (хвощ)
Папоротникообразные (папоротник)
Голосеменные (сосна)
Покрывосеменные (Черемуха, Чубушник)

5). Коллекции:

- Коллекция «Лен и продукты его переработки»
- Коллекция «Хлопок и продукты его переработки»

5) Мультимедиа – CD диски:

- Биология 5-9 классы часть 1 «Природоведение»
- 1С: Школа. Биология. Животные 7 класс
- Биология 6-7 класс. Опыты. Модели. Демонстрации.
- Биология 5-9 классы 3 часть. Животные.
- Биологические исследования
- Биология, химия, экология. Электронное учебное издание
- Птицы
- Оседлые и перелетные птицы
- Дзятковская Е.Н. Развивающее экологическое образование.
- Видеоэкскурсия по особо охраняемым природным территориям Москвы
- Химический эксперимент №1
- Химический эксперимент №2
- ЕГЭ 2013. Химия. готовка к экзамену
- Химия 9 класс. Мультимедийное приложение к учебнику О.С. Габриеляна

7) Интернет-ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru/>) «Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов».
2. <http://www.fcior.edu.ru/>
3. www.bio.1september.ru – газета «Биология».
4. www.bio.nature.ru – научные новости биологии.
5. www.edios.ru – Эйдос – центр дистанционного образования.
6. www.km.ru/education - учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий».
7. Химическая наука и образование в России <http://www.chem.msu.su/rus>
8. Химия и Жизнь – XXI век <http://www.hij.ru>
9. Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов <http://www.hemi.nsu.ru>
10. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: химия <http://experiment.edu.ru>

Правила выбора темы проекта

Способы достижения целей начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Необходимо помочь детям найти возможные пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, увлечь его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она не казалась преподавателю, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Дата планир | Дата фактич | Тема занятия | Количество часов |
|-------|-----------------|-------------|---|------------------|
| 1 | 1.09 | | Введение в биоквантум | |
| 2 | 8.09 | | Сбор растительного материала | |
| 3 | 15.09 | | Многообразие растений Белоярского района | |
| 4 | 22.09 | | Методы исследования растений | |
| 5 | 29.09 | | Знакомство с методом получения натуральных красок из частей растений | |
| 6-7 | 6.10/ 13.10 | | <i>Практическая работа №1: «Получение натуральных красок из частей растений»</i> | |
| 8 | 20.10 | | Обработка материалов, результатов | |
| 9 | 27.10 | | Знакомство с технологией размножения культур клеток <i>in vitro</i> | |
| 10-11 | 10.11/ 17.11 | | <i>Практическая работа №2: «Применение технологии культур клеток <i>in vitro</i>»</i> | |
| 12 | 24.11 | | Обработка материалов, результатов | |
| 13 | 1.12 | | <i>Практическая работа №3: «Условия прорастания семян»</i> | |
| 14 | 8.12 | | Обработка материалов, результатов | |
| 15 | 15.12 | | <i>Практическая работа №4: «Свет и прорастание семян»</i> | |
| 16 | 22.12 | | Обработка материалов, результатов | |
| 17 | 29.12 | | <i>Практическая работа №5: «Скарификация семян»</i> | |
| 18 | 12.01 | | Обработка материалов, результатов | |
| 19 | 19.01 | | <i>Практическая работа №6: Движение корня</i> | |
| 20 | 26.01 | | Обработка материалов, результатов | |
| 11 | 2.02 | | <i>Практическая работа №7: Геотропизм корней</i> | |
| 22 | 9.02 | | Обработка материалов, результатов | |
| 23 | 16.02 | | <i>Практическая работа №8: Закономерности роста корня и стебля</i> | |
| 24 | 23.02 | | <i>Практическая работа №9: Дыхание корней</i> | |
| 25 | 2.03 | | <i>Практическая работа №10: Влияние длины светового дня</i> | |
| 26 | 9.03 | | <i>Практическая работа №11: Образование крахмала в листьях на свету</i> | |
| 27 | 16.03 | | <i>Практическая работа №12: Необходимость углекислого газа в процессе фотосинтеза</i> | |
| 28 | 30.03 | | <i>Практическая работа №13: Образование кислорода растением</i> | |
| 29 | 6.04 | | <i>Практическая работа №14: Дыхание растения. Опыт №1</i> | |
| 30 | 13.04 | | Дыхание растения. Опыт №2 | |

| | | | | |
|----|-------|--|--|--|
| 31 | 20.04 | | <i>Практическая работа №15: Испарение воды листьями растения</i> | |
| 32 | 27.04 | | Подготовка проектов к конференции. | |
| 33 | 4.05 | | Защита проектов | |
| 34 | 11.05 | | Защита проектов | |
| 35 | 18.05 | | План на следующий год | |