

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области
«Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена на заседании
методического совета
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,
протокол № 1
от «29» августа 2024 г.



Утверждаю
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
Ю.В. Грошев
приказ от «29» августа 2024 г. № 375

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
«Биотехнологии: будущее рядом»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст: 13-14 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)
Уровень сложности: продвинутый

Составитель:
Царев Вадим Александрович
педагог дополнительного образования

Тула, 2024г.

Пояснительная записка

Конвергенция в образовании — это процесс и результат построения целостных учебных дисциплин, созданных путем синтеза научных знаний и технологических достижений на основе системы фундаментальных закономерностей развития естественных наук и NBIC-технологий и обусловленных дидактическим отображением взаимопроникновения наук и технологий в ходе прогрессивного развития человечества.

Таким образом, в основе конвергентного образования лежит развитие технологического мышления школьников с опорой на формирование исследовательских навыков для создания конкретного, полезного для человека, продукта.

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования реализуется дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнологии: будущее рядом».

Данная программа разработана в соответствии с действующей нормативно-правовой базой федерального, регионального и локального уровней: Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; уставом и локальными актами государственного образовательного учреждения дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей».

Разработчики программы основывались на положениях Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Принципы реализации программы соответствуют Конвенции о правах ребенка, а также другим федеральным законам и иным нормативным актам Российской Федерации.

При разработке данной программы учитывалась прогрессивная конвергенция естественных наук и технологий на основе системы фундаментальных закономерностей развития естественных наук. Учитывалась конвергенция двух видов мышления человека: научного и технологического, с опорой на формирование исследовательских навыков для создания конкретного, полезного для человека, продукта.

Содержание программы предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия, навыков разбиения задачи на подзадачи, работы в команде, ведения мозгового штурма, применения логического и аналитического мышлений, навыков по работе с современным оборудованием в области биотехнологий.

Актуальность и необходимость данной дополнительной образовательной программы продиктована развитием современных биологических и инженерных

технологий в области биологии и биотехнологии. Актуальность разработки программы связана с ключевой целью национального проекта «Образование»: с обеспечением глобальной конкурентоспособности российского образования и нахождением России в числе десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. Однако в настоящее время, по данным международного исследования качества естественнонаучного образования школьников, PISA (2015 и 2018 гг.), у российских обучающихся слабо сформированы умения использовать знания по биологии, химии, физике, географии для решения практических задач, как технологических, так и в ситуациях повседневной жизни, чем и продиктована необходимость создания программ такого профиля в рамках естественнонаучной направленности дополнительного образования детей.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии: будущее рядом» – естественнонаучная.

Новизна программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать различные объекты и системы из области биотехнологии.

Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии: будущее рядом» заключаются в конвергентном подходе при построении учебных занятий. Данная программа адаптирована для обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность.

Практическая значимость дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии: будущее рядом» обусловлена активным вовлечением обучающихся в проектную деятельность.

Адресат программы - обучающиеся 11-14 лет.

Объем программы - 72 учебных часа. Срок освоения рабочей программы 1 год (третий год обучения).

Форма обучения - дистанционная.

Форма организации образовательного процесса. Основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие с детьми разного возраста с ярко выраженным индивидуальным подходом, которое направлено на совершенствование практических навыков. Групповой метод обучения способствует созданию соревновательного фона, стимулирующего повышенную работоспособность обучающихся и позволяет развить умения эффективно взаимодействовать в группе.

Допускается использование электронных образовательных ресурсов сети Интернет, не противоречащих нормам этики и морали, в форме веб-занятий (мастер-классов, видео экскурсий и т.п.) и чат-занятий; электронной почтовой рассылки (методические рекомендации), работы в мессенджерах (консультации по работам), кейс-технологии, презентации, работы в ВКонтакте и др.

Виды занятий определяются содержанием программы и могут предусматривать: лекции с элементами беседы, практические занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые и ролевые игры, тренинги, выездные тематические занятия, выставки, творческие отчеты, экскурсии, экспедиции и другие виды учебных занятий.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа, что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Цель программы: сформировать целостную картину окружающего мира.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить применять основные методы научного исследования: выдвижение гипотезы, наблюдение, опыт, эксперимент, апробация полученного результата;
- научить основам конвергентного (научного и технологического) подхода к

решению практических задач, возникающих в ходе деятельности человека;

- научить использовать техническую литературу;
- научить способам работы с биологическими объектами на всех уровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, самодиагностики и интерпретации полученных результатов;
- научить решать практические задачи, используя конвергентный (научный и технологический) подход;
- сформировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- сформировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- сформировать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- сформировать ключевые компетенции обучающихся;

Развивающие:

- развить техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- развить волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развить способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

Воспитательные:

- воспитать любовь к Родине;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости;
- воспитать чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитать доброжелательное отношение обучающихся друг к другу;
- воспитывать стойкую жизненную и гражданскую позицию.

Планируемые результаты

(третий год обучения, продвинутый уровень сложности)

Предметные результаты обучения

По окончании освоения программы обучающиеся *научатся*:

- понимать роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- применять научный подход к решению различных задач;
- планировать и проводить эксперименты;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- получать практические навыки работы в современной биологической лаборатории.

Метапредметные результаты

Обучающиеся *овладеют*:

- основными составляющими исследовательской и проектной деятельности: научатся видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, ставить эксперимент, делать выводы и заключения, защищать свои идеи;
- основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

Обучающиеся научатся:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для

себяновые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности.

Будут развиты:

- диалогическая речь, умения выражать свои мысли, понимать точку зрения собеседника, признавать право другого человека на иное мнение;
- умение представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностные результаты обучения

К концу обучения по данной программе у обучающихся *сформируются:*

- познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;
- целостная картина мира, соответствующая современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- коммуникативные компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Приложение к рабочей программе по
дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
«Биотехнологии: будущее рядом»,
Царева Вадима Александровича,
педагога дополнительного образования

**Календарный учебный график
(группа 3.1, 3-ий год обучения, продвинутый уровень сложности)**

| № п/п | Месяц, дата по расписанию, время | Форма занятий | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Формы аттестации/контроля |
|-------|---|-----------------|--------------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Сентябрь 5.09.24 15.50- 17.20 | Комбинированная | 2 | Вирусы. Морфология и структура вирусов? <i>Теория.</i> Форма и размеры вирусов. Жизненный цикл вирусов. <i>Практика.</i> Моделирование вирусов. | ГБОУ ДО ТО «ЦДОД» ул. Калинина, д.8а, каб.6 | Текущий контроль: входная диагностика. Решение заданий кейса. |
| 2. | 12.09.24 15.50- 17.20 | Комбинированная | 2 | Репродукция вирусов <i>Теория.</i> Размеры и форма вирусов. Точки зрения на происхождение вирусов. Схема строения вирусов. Бактериофаги. <i>Практика.</i> Простая геометрия. Значение вирусов. Области применения. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 3. | 19.09.24 15.50- 17.20 | Комбинированная | 2 | Бактерии. Морфология бактерий <i>Теория.</i> Основные формы бактерий. <i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Дифференциация бактерий по морфологическим признакам. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 4. | 26.09.24 15.50- | Комбинированная | 2 | Строение и химический состав | | Текущий контроль: педагогическое |

| | | | | | |
|----|--|---------------------|---|---|--|
| | 17.20 | | | бактерий <i>Теория.</i> Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки. <i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Дифференциация бактерий по морфологическим признакам. | наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 5. | Октябрь 3.10.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Разнообразие мира бактерий. Значение бактерий <i>Теория.</i> Многообразие бактериальных клеток. Значение бактерий. <i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Классификация по типу питания. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 6. | 10.10.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Культивирование бактерий <i>Теория.</i> Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды. Основные принципы культивирования. <i>Практика.</i> Культивирование бактерий на различных питательных средах. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 7. | 17.10.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Грибы. Морфология и физиология <i>Теория.</i> Классификация. Морфология и физиология грибной клетки. <i>Практика.</i> Изучение одноклеточных грибов под микроскопом. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 8. | 24.10.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Вывернуться наизнанку, чтобы выжить. Загадка происхождения ядра | Текущий контроль: анализ выполнения заданий кейса. Педагогическое |

| | | | | | | |
|-----|--|---------------------|---|--|--|---|
| | | | | <p><i>Теория.</i> Происхождение эукариот. Теория Лии Маргулис. Гипотеза фагоцитоза. <i>Практика.</i> Кейсовое задание «Кто приручил митохондрию?»</p> | | <p>наблюдение. Самоконтроль.</p> |
| 9. | 31.10.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | <p>Клетки растений и животный <i>Теория.</i> Структурные компоненты клетки. Оболочка клетки. Функции клеточной мембраны. Механизм транспорта веществ через мембрану. <i>Практика.</i> «Транспорт веществ через мембрану».</p> | | <p>Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы</p> |
| 10. | Ноябрь 07.11.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | <p>Микроклональное размножение растений <i>Теория.</i> Общие сведения о микроклональном размножении растений. Основные типы. Основные типы питательных сред. <i>Практика.</i> Микроклональное размножение картофеля путем черенкования побегов.</p> | | <p>Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы</p> |
| 11. | 14.11.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | <p>Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач. <i>Теория.</i> Разнообразие живых организмов. <i>Практика.</i> Изобретательская</p> | | <p>Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы</p> |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|---|--|---|
| | | | | разминка. ТРИЗ задачи по биологии | |
| 12. | 21.11.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Организмы в окружающей среде <i>Теория.</i> Среды жизни и адаптация к ним организмов. <i>Практика.</i> «Адаптация растений и животных к разным средам обитания». Графы. Наглядное описание. Основные типы. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 13. | 28.11.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Связи организмов в экосистеме <i>Теория.</i> Структура экосистемы. Движение вещества и энергии в экосистеме. Продуктивность биоценозов. Саморегуляция и гомеостаз экосистем. <i>Практика.</i> «Построение цепей питания», «Изучение экосистемы аквариума», «Моделирование экосистем». Графы. Области применения. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 14. | Декабрь 5.12.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Биоиндикация загрязнения водных систем <i>Теория.</i> Источники и виды загрязнения поверхностных вод. <i>Практика.</i> Лабораторное исследование «Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов». | Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания. |
| 15. | 12.12.24 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Биотехнология в растениеводстве | Текущий контроль: педагогическое наблюдение. |

| | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------|----|--|--|--|
| | | | | <p><i>Теория.</i> Значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства. Бактериальные удобрения. Биотехнология и сохранение генофонда растений Фитобиотехнология, использование методов генетической инженерии. <i>Практика.</i> Микробиологические средства защиты растений.</p> | | Самоанализ выполненного задания. |
| 16. | 19.12.25 15.50- 17.20 | Комбинированная | 2 | <p>Биотехнология и энергетика <i>Теория.</i> Общие сведения о способах получения энергоносителей. Биоэнергетика. Энергия биомассы. <i>Практика.</i> Альтернативные источники энергии.</p> | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания. |
| 17. | 26.12.24 15.50- 17.20 | Комбинированная | 2 | <p>Биотехнология в животноводстве <i>Теория.</i> Биотехнология клеток животных Клеточная инженерия в животноводстве Генетическая инженерия в животноводстве. <i>Практика.</i> Получение пищевых компонентов микробного происхождения.</p> | | Текущий контроль: промежуточная аттестация. Защита мини-проектов |
| Итого за 1 полугодие дано часов: | | | 32 | | | |
| 18. | Январь 9.01.25 15.50- | Комбинированная | 2 | <p>Не кислая история. <i>Теория.</i> Кисломолочные</p> | | Текущий контроль: контроль выполнения |

| | | | | | | |
|-----|--|---------------------|---|---|--|--|
| | 17.20 | | | продукты, <i>Практика.</i> Изготовление «живого» и полезного продукта с участием молочнокислых бактерий. Правила ТБ. | | лабораторного практикума |
| 19. | 16.01.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Как несъедобное становится съедобным. <i>Теория.</i> Качественные химические реакции в жизни человека, как их распознать. <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Химия на кухне». | | Текущий контроль: заполнение таблицы «Химия на моей кухне» |
| 20. | 23.01.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Лаборатория молока. <i>Теория.</i> Изучить роль молока и молочной продукции в здоровом питании человека. <i>Практика.</i> Выявить опытным путем наличия примесей (крахмала, соды, мела, воды) в молоке и молочной продукции. | | Текущий контроль: фотоотчет о приготовление йогурта в домашних условиях |
| 21. | 30.02.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Силикатный сад. <i>Теория.</i> Ознакомление с понятиями диффузии, гидролиза, силикатов. <i>Практика.</i> Технология изготовления силикатного сада с использованием различных солей металлов и силикатного клея. | | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 22. | Февраль 6.02.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Можно ли жить без бактерий? <i>Теория.</i> Бактерии: пробиотики, бифидобактерии, лактобактерии. Их влияние на организм человека. <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Мои друзья бактерии». | | Промежуточный контроль: практические рекомендации по хранению молока и молочной продукции |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|---------------------|---|--|---|
| 23. | 13.02.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | <p>Что такое нанотехнологии? Объектный мир нанотехнологий, основные закономерности наномира. Современные конструкционные наноматериалы, приборы; принципы их исследования, изготовления и применения. <i>Практика.</i> Работа с электронными фотографиями, выполнение расчетных заданий. Обработка поверхностей. Оценка обработки с помощью различных типов микроскопов. Практическое знакомство с СЗМ.</p> | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 24. | 20.02.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | <p>Как нанотехнологии меняют свойства окружающих нас материалов. <i>Теория.</i> Общее представление о том, что такое нанотехнологии и какие аспекты нашей жизни они могут изменить. Представления о наноразмерности. Знакомство с супергидрофобностью. <i>Практика.</i> Проведение опыта с пирофорным железом. Обработка ткани или стекла гидрофобизатором. Определение краевого угла смачивания.</p> | Текущий контроль: тест в Яндекс-формах «Популярно о нанотехнологиях» |
| 25. | 27.02.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | <p>Многофункциональные наноматериалы в повседневной жизни <i>Теория.</i> Знакомство с материалами нового</p> | Текущий контроль: тест в Яндекс-формах «Популярно о нанотехнологиях» |

| | | | | | |
|-----|---|---------------------|---|---|--|
| | | | | поколения: аэрогелем, квантовыми точками, магнитными жидкостями. <i>Практика.</i> Практическое знакомство со свойствами аэрогеля. Воспроизведение эксперимента Фабиана Эфнера. | |
| 26. | Март 6.03.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Материалы настоящего и будущего Композитные материалы. <i>Теория.</i> Карбон. Способ получения карбона. Причины прочности карбона. Нанопокрyтия. Молекулярные машины. <i>Практика.</i> Изготовление макета молекулярной машины. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 27. | 13.03.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Что такое нанометр? <i>Теория.</i> Кристаллические решетки и их типы. <i>Практика.</i> Моделирование типов кристаллических решеток. Создание макетов массивных нанокластеров. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 28. | 20.03.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Что такое нанометр? <i>Теория.</i> Дефекты в кристаллических решетках. <i>Практика.</i> Моделирование типов кристаллических решеток. Создание макетов массивных нанокластеров. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 29. | 27.03.25 15.50- 17.20 | комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Газы разные важны, газы разные нужны. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------|----|--|--|---|
| 30. | Апрель 03.04.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Определение кислотности атмосферных осадков. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 31. | 10.04.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Брожение, сквашивание. Грибы-сладкоежки. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 32. | 17.04.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Выявление примесей (крахмал, сода, мел, вода) в молоке и молочной продукции. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 33. | 24.04.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля «Мир под микроскопом». | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 34. | Май 08.05.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля «Мир под микроскопом». | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 35. | 15.05.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Создание макетов нанокластеров. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 36. | 22.05.25 15.50- 17.20 | Комбини рованная | 2 | Защита итоговых проектов. | | Итоговый контроль: защита проектов. |
| Итого за 2 полугодие дано часов: | | | 40 | | | |
| Итого за год дано часов: | | | 72 | | | |

**Календарный учебный график
(группа 3.2, 3-ий год обучения, продвинутый уровень сложности)**

| № п/п | Месяц, дата по расписанию, время | Форма занятий | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Формы аттестации/контроля |
|-------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--|------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Сентябрь 5.09.24 17.30- | Комбини рованная | 2 | Вирусы. Морфология и структура вирусов? | ГОУ ДО ТО | Текущий контроль: входная диагностика. |

| | | | | | | |
|----|--|-----------------|---|--|----------------------------------|--|
| | 19.00 | | | <p><i>Теория.</i> Форма и размеры вирусов. Жизненный цикл вирусов.</p> <p><i>Практика.</i> Моделирование вирусов.</p> | «ЦДОД» ул. Калинина, д.8а, каб.6 | Решение заданий кейса. |
| 2. | 12.09.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Репродукция вирусов</p> <p><i>Теория.</i> Размеры и форма вирусов. Точки зрения на происхождение вирусов. Схема строения вирусов. Бактериофаги.</p> <p><i>Практика.</i> Простая геометрия. Значение вирусов. Области применения.</p> | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 3. | 19.09.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Бактерии. Морфология бактерий</p> <p><i>Теория.</i> Основные формы бактерий.</p> <p><i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Дифференциация бактерий по морфологическим признакам.</p> | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 4. | 26.09.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Строение и химический состав бактерий</p> <p><i>Теория.</i> Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки.</p> <p><i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Дифференциация бактерий по морфологическим признакам.</p> | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 5. | Октябрь 3.10.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Разнообразие мира бактерий. Значение бактерий</p> | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |

| | | | | | |
|----|-------------------------|-----------------|---|--|---|
| | | | | <p><i>Теория.</i> Многообразие бактериальных клеток. Значение бактерий.</p> <p><i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами.</p> <p>Классификация по типу питания.</p> | |
| 6. | 10.10.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Культивирование бактерий</p> <p><i>Теория.</i> Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды. Основные принципы культивирования.</p> <p><i>Практика.</i> Культивирование бактерий на различных питательных средах.</p> | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 7. | 17.10.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Грибы. Морфология и физиология</p> <p><i>Теория.</i> Классификация. Морфология и физиология грибной клетки.</p> <p><i>Практика.</i> Изучение одноклеточных грибов под микроскопом.</p> | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 8. | 24.10.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Вывернуться наизнанку, чтобы выжить. Загадка происхождения ядра</p> <p><i>Теория.</i> Происхождение эукариот. Теория Лии Маргулис. Гипотеза фагоцитоза.</p> <p><i>Практика.</i> Кейсовое задание «Кто приручил митохондрию?»</p> | Текущий контроль: анализ выполнения заданий кейса. Педагогическое наблюдение. Самоконтроль. |
| 9. | 31.10.24 17.30-19.00 | Комбинированная | 2 | <p>Клетки растений и животный</p> <p><i>Теория.</i> Структурные компоненты клетки. Оболочка клетки.</p> | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |

| | | | | | |
|-----|---|---------------------|---|--|--|
| | | | | <p>Функции клеточной мембраны. Механизм транспорта веществ через мембрану. <i>Практика.</i> «Транспорт веществ через мембрану».</p> | |
| 10. | <p>Ноябрь 07.11.24 17.30- 19.00</p> | Комбини рованная | 2 | <p>Микроклональное размножение растений <i>Теория.</i> Общие сведения о микроклональном размножении растений. Основные типы. Основные типы питательных сред. <i>Практика.</i> Микроклональное размножение картофеля путем черенкования побегов.</p> | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 11. | <p>14.11.24 17.30- 19.00</p> | Комбини рованная | 2 | <p>Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач. <i>Теория.</i> Разнообразие живых организмов. <i>Практика.</i> Изобретательская разминка. ТРИЗ задачи по биологии</p> | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 12. | <p>21.11.24 17.30- 19.00</p> | Комбини рованная | 2 | <p>Организмы в окружающей среде <i>Теория.</i> Среды жизни и адаптация к ним организмов. <i>Практика.</i> «Адаптация растений и животных к разным средам обитания». Графы. Наглядное описание. Основные типы.</p> | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|---|--|---|
| 13. | 28.11.24 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Связи организмов в экосистеме <i>Теория.</i> Структура экосистемы. Движение вещества и энергии в экосистеме. Продуктивность биоценозов. Саморегуляция и гомеостаз экосистем. <i>Практика.</i> «Построение цепей питания», «Изучение экосистемы аквариума», «Моделирование экосистем». Графы. Области применения. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы |
| 14. | Декабрь 5.12.24 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Биоиндикация загрязнения водных систем <i>Теория.</i> Источники и виды загрязнения поверхностных вод. <i>Практика.</i> Лабораторное исследование «Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов». | Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания. |
| 15. | 12.12.24 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Биотехнология в растениеводстве <i>Теория.</i> Значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства. Бактериальные удобрения. Биотехнология и сохранение генофонда растений Фитобиотехнология, использование методов генетической инженерии. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания. |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------------|----|---|---|
| | | | | <i>Практика.</i> Микробиологические средства защиты растений. | |
| 16. | 19.12.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Биотехнология и энергетика <i>Теория.</i> Общие сведения о способах получения энергоносителей. Биоэнергетика. Энергия биомассы. Источники биомассы. Биометаногенез. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Фотоассимиляция. <i>Практика.</i> Альтернативные источники энергии. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания. |
| 17. | 26.12.24 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Биотехнология в животноводстве <i>Теория.</i> Биотехнология клеток животных Клеточная инженерия в животноводстве Генетическая инженерия в животноводстве. <i>Практика.</i> Получение пищевых компонентов микробного происхождения. | Текущий контроль: промежуточная аттестация. Защита мини-проектов |
| Итого за 1 полугодие дано часов: | | | 32 | | |
| 18. | Январь 9.01.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Не кислая история. <i>Теория.</i> Кисломолочные продукты, <i>Практика.</i> Изготовление «живого» и полезного продукта с участием молочнокислых бактерий. Правила ТБ. | Текущий контроль: контроль выполнения лабораторного практикума |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|---|---|--|
| 19. | 16.01.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Как несъедобное становится съедобным. <i>Теория.</i> Качественные химические реакции в жизни человека, как их распознать. <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Химия на кухне». | Текущий контроль: заполнение таблицы «Химия на моей кухне» |
| 20. | 23.01.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Лаборатория молока. <i>Теория.</i> Изучить роль молока и молочной продукции в здоровом питании человека. <i>Практика.</i> Выявить опытным путем наличие примесей (крахмала, соды, мела, воды) в молоке и молочной продукции. | Текущий контроль: фотоотчет о приготовление йогурта в домашних условиях |
| 21. | 30.01.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Силикатный сад. <i>Теория.</i> Ознакомление с понятиями диффузии, гидролиза, силикатов. <i>Практика.</i> Технология изготовления силикатного сада с использованием различных солей металлов и силикатного клея. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 22. | Февраль 6.02.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Можно ли жить без бактерий? <i>Теория.</i> Бактерии: пробиотики, бифидобактерии, лактобактерии. Их влияние на организм человека. <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Мои друзья бактерии». | Промежуточный контроль: практические рекомендации по хранению молока и молочной продукции |
| 23. | 13.02.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Что такое нанотехнологии? Объектный мир нанотехнологий, основные закономерности наномира. | Текущий контроль: лабораторный практикум |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|---------------------|---|---|--|
| | | | | <p>Современные конструкционные наноматериалы, приборы; принципы их исследования, изготовления и применения.</p> <p><i>Практика.</i> Работа с электронными фотографиями, выполнение расчетных заданий. Обработка поверхностей. Оценка обработки с помощью различных типов микроскопов.</p> <p>Практическое знакомство с СЗМ.</p> | |
| 24. | 20.02.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | <p>Как нанотехнологии меняют свойства окружающих нас материалов.</p> <p><i>Теория.</i> Общее представление о том, что такое нанотехнологии и какие аспекты нашей жизни они могут изменить.</p> <p>Представления о наноразмерности.</p> <p>Знакомство с супергидрофобностью.</p> <p><i>Практика.</i> Проведение опыта с пирофорным железом. Обработка ткани или стекла гидрофобизатором.</p> <p>Определение краевого угла смачивания.</p> | Текущий контроль: тест в Яндекс-формах «Популярно о нанотехнологиях» |
| 25. | 27.02.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | <p>Многофункциональные наноматериалы в повседневной жизни</p> <p><i>Теория.</i> Знакомство с материалами нового поколения: аэрогелем, квантовыми точками, магнитными жидкостями.</p> <p><i>Практика.</i></p> <p>Практическое знакомство со</p> | Текущий контроль: тест в Яндекс-формах «Популярно о нанотехнологиях» |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|---|---|--|
| | | | | свойствами аэрогеля. Воспроизведение эксперимента Фабиана Эфнера. | |
| 26. | Март 6.03.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Материалы настоящего и будущего Композитные материалы. <i>Теория.</i> Карбон. Способ получения карбона. Причины прочности карбона. Нанопокрyтия. Молекулярные машины. <i>Практика.</i> Изготовление макета молекулярной машины. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 27. | 13.03.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Что такое нанометр? <i>Теория.</i> Кристаллические решетки и их типы. <i>Практика.</i> Моделирование типов кристаллических решеток. Создание макетов массивных нанокластеров. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 28. | 20.03.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Что такое нанометр? <i>Теория.</i> Дефекты в кристаллических решетках. <i>Практика.</i> Моделирование типов кристаллических решеток. Создание макетов массивных нанокластеров. | Текущий контроль: лабораторный практикум |
| 29. | 27.03.25 15.50- 17.20 | комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Газы разные важны, газы разные нужны. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 30. | Апрель 03.04.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Определение кислотности атмосферных осадков. | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 31. | 10.04.25 17.30- | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по | Текущий контроль: педагогическое |

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------------|----|--|--|---|
| | 19.00 | | | теме модуля. Брожение, сбраживание. Грибы- сладолюбки. | | наблюдение |
| 32. | 17.04.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Выявление примесей (крахмал, сода, мел, вода) в молоке и молочной продукции. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 33. | 24.04.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля «Мир под микроскопом». | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 34. | Май 08.05.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля «Мир под микроскопом». | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 35. | 15.05.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Выполнение лабораторных работ по теме модуля. Создание макетов нанокластеров. | | Текущий контроль: педагогическое наблюдение |
| 36. | 22.05.25 17.30- 19.00 | Комбини рованная | 2 | Защита итоговых проектов. | | Итоговый контроль: защита проектов. |
| Итого за 2 полугодие дано часов: | | | 40 | | | |
| Итого за год дано часов: | | | 72 | | | |