

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области

«Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена
на заседании методического совета
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Протокол № 14
от «29» мая 2025 г.

Утверждаю
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Грошев
Приказ от «3» мая 2025 г. № 263



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:
Коновалова Елена Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

г. Тула, 2025

Внутренняя экспертиза дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
проведена старшим методистом Коноваловой Е.В.

Программа направлена на рассмотрение педагогическому совету.

10.08.15

дата

Ков

подпись

Пояснительная записка

В стране реализуются и разворачиваются новые системные проекты и программы в области дополнительного естественнонаучного образования детей. Одним из масштабных проектов является инициатива по созданию детских технопарков как специально созданных организаций для учебно-исследовательской и конструкторской деятельности школьников в рамках дополнительного образования. В технопарках присутствует направление, непосредственно связанное с основами биотехнологий. Реализация данного проектного направления может повысить эффективность работ в направлении ранней профориентации и популяризации среди детей и молодежи сведений о биотехнологиях и формировании кадрового резерва для научных и проектных разработок в сфере естественнонаучных дисциплин биологической направленности.

Рабочая программа «Биотехнологии: будущее рядом», имеет естественнонаучную направленность, продвинутый уровень сложности.

Рабочая программа по дополнительной общеразвивающей программе «Биотехнологии: будущее рядом» нацелена на повышение качества подготовки кадров и обеспечение их притока в приоритетные отрасли экономики региона.

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»; приказом Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»); 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».

При разработке данной рабочей 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 рабочей 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.

Программа адаптирована для обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность.

Актуальность и необходимость данной дополнительной общеразвивающей программы продиктована развитием современных биологических и инженерных технологий в области биологии и биотехнологии, и необходимостью высококвалифицированных специалистов для развития экономики Тульской области.

Отличительными особенностями дополнительной общеразвивающей программы является ее профессиональная ориентированность. Программа состоит из следующих разделов: «Основные направления биотехнологических исследований», «Систематика и морфология микроорганизмов», «Практическое применение биотехнологий», «Основные разработки производства пищевых продуктов», «Обогащение продуктов физиологически активными ингредиентами».

Адресат программы– обучающиеся 13-14 лет.

Группа формируется из расчета: 3й год обучения – 15 человек, что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО "ЦДОД".

Объем программы - 72 учебных часа.

Срок освоения рабочей программы 1 год (3й год обучения).

Форма обучения – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Формы организации образовательного процесса - групповая. В случае введения дистанционной технологии обучения педагог через различные доступные цифровые платформы обеспечивает проведение ранее запланированных занятий, разрабатывает вариативную часть программы, которая позволяет менять темы, разделы программы. Обучение детей с использованием данной технологии осуществляется в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

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.

Организационные формы обучения. 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.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы, что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Цель рабочей программы на 3й год обучения:

формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии, расширение и углубление межпредметных знаний, развитие навыков изобретательской деятельности создание условий для развития творческих и технических способностей обучающихся.

Задачи программы:

Обучающие

Научить, сформировать:

- пользоваться технической литературой;
- основы конвергентного (научного и технологического) подхода к решению практических задач.

Развивающие

Развить:

- исследовательское и техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Воспитательные

Воспитать:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- трудолюбие, уважение к труду;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- патриотизм, гражданственность, гордость за достижения отечественной науки и техники.
- учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- познавательную активность посредством включения их в различные виды деятельности;
- ключевые компетенции обучающихся;
- умения безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач по исследованию объектов живой природы;
- новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека.
- интерес к поиску новых знаний.

Планируемые результаты

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;
- определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- получать практические навыки работы в современной биологической лаборатории;
- интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;
- использовать термины технической области;
- разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением биотехнологий;
- рационально использовать учебную и дополнительную техническую и технологическую информацию для проектирования и создания технических объектов.

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 себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию проектных идей;
- виртуально и натурно моделировать технические объекты и технологические процессы.

Будут развиты:

- монологическая и 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 *будут сформированы:*

- 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 дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе «Биотехнологии: будущее рядом»,
Коновалова Елена Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

Календарный учебный график
(группа 3.1, 3–й 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	Сентябрь 1.09.2025 16.00-17.30	Вводное. Комбинированное	2	Вирусы. Морфология и структура вирусов. История открытия. Формы и размеры вирусов. Жизненный цикл.	ул. Калинина, д.8а, каб. 14	Входной контроль. Форсайт-сессия.
2	8.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Репродукция вирусов. Точки зрения на происхождение вирусов. Схема строения вирусов. Бактериофаги.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
3	15.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Бактерии. Морфология бактерий Значение бактерий. Работа с микропрепаратами. Классификация по типу питания.		Текущий контроль: лабораторный
4	22.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Строение и химический состав бактерий. Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
5	29.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Разнообразие мира бактерий. Значение бактерий.		Текущий контроль: лабораторный
6	Октябрь 6.10.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Культивирование бактерий. Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды.		Текущий контроль: лабораторный
7	13.10.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Культивирование бактерий. Основные принципы культивирования.		Текущий контроль: лабораторный

8	20.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Грибы. Морфология и физиология. Классификация. Морфология и физиология грибной клетки.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
9	27.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Грибы. Морфология и физиология. Одноклеточные грибы под микроскопом.		Текущий контроль: лабораторный
10	Ноябрь 3.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Вывернуться наизнанку, чтобы выжить. Загадка происхождения ядра. Происхождение эукариот. Теория Лии Маргулис. Гипотеза фагоцитоза.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
11	10.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Клетки растений и животных. Структурные компоненты клетки. Оболочка клетки. Функции клеточной мембраны. Механизм транспорта веществ через мембрану.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
12	17.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Микроклональное размножение растений. Общие сведения о микроклональном размножении растений.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
13	24.11.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Микроклональное размножение растений. Основные типы питательных сред. Выделение культуры меристем.		Текущий контроль: лабораторный
14	Декабрь 1.12.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
15	8.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач.		Промежуточная аттестация: тестирование
16	15.12.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Организмы в окружающей среде. Среда обитания живых организмов.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий

					практикума.
17	22.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Организмы в окружающей среде. Адаптация растений и животных к разным средам обитания».	Текущий контроль: лабораторный
18	29.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Связи организмов в экосистеме. Структура экосистемы. Движение вещества и энергии в экосистеме.	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
19	Январь 12.01.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Связи организмов в экосистеме. Продуктивность биоценозов. Саморегуляция и гомеостаз экосистем.	Текущий контроль: лабораторный
20	19.01.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биоиндикация загрязнения водных систем. Источники и виды загрязнения поверхностных вод.	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
21	26.01.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биоиндикация загрязнения водных систем. Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов.	Текущий контроль: лабораторный
22	Февраль 2.02.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в растениеводстве. Значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства. Бактериальные удобрения.	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
23	9.02.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология в растениеводстве. Фитобиотехнология. Использование методов генетической инженерии. Микробиологические средства защиты растений.	Текущий контроль: лабораторный
24	16.02.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в растениеводстве. Биотехнология и сохранение генофонда растений.	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума

25	Март 2.03.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология и энергетика. Общие сведения о способах получения энергоносителей. Биоэнергетика. Энергия биомассы. Источники биомассы.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
26	9.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология и энергетика. Биометаногенез. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Фотоассимиляция. Альтернативные источники энергии.		Текущий контроль: лабораторный
27	16.03.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в животноводстве. Клеточная инженерия в животноводстве. Генетическая инженерия в животноводстве.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
28	23.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология в животноводстве. Получение пищевых компонентов микробного происхождения.		Промежуточная аттестация: защита мини-проекта
29	30.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Выращивание <i>Bacillus subtilis</i> на разных питательных средах.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
30	Апрель 6.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов выращивания. Применение бактериального раствора на основе <i>Bacillus subtilis</i> в растениеводстве.		Промежуточная аттестация: защита мини-проектов
31	13.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Выращивание грибов <i>Trichoderma veride</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> и <i>Boveria bassiana</i> на разных питательных средах.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
32	20.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов выращивания. Применение растворов выращенных грибов в растениеводстве.		Промежуточная аттестация: защита мини-проектов
33	27.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микрклональное размножение растений. Подготовка сред.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума

34	Май 4.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микроклональное размножение. Подготовка инструментов, оборудования и экспланта. Посадка экспланта на питательную среду.		Промежуточ ная аттестация: защита мини- проектов
35	11.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микроклональное размножение. Пересадка экспланта на новую питательную среду.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
36	18.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов микроклонального развития. Перевод растений с питательных сред на подготовленный торфяной субстрат.		Промежуточ ная аттестация: защита проектов.
Итого за первое полугодие дано часов:			36			
Итого за год дано часов:			72			

Приложение
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе «Биотехнологии: будущее рядом»,
Коновалова Елена Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

Календарный учебный график
(группа 3.2, 3–й год обучения, продвинутый уровень сложности)

№ п/п	Месяц, дата, время	Форма занятий	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Формы аттестации (контроля)
1	Сентябрь 2.09.2025 16.00-17.30	Вводное. Комбинированное	2	Вирусы. Морфология и структура вирусов. История открытия. Формы и размеры вирусов. Жизненный цикл.	ул. Калинина, д.8а, каб. 14	Входной контроль. Форсайт-сессия.
2	9.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Репродукция вирусов. Точки зрения на происхождение вирусов. Схема строения вирусов. Бактериофаги.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
3	16.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Бактерии. Морфология бактерий. Значение бактерий. Работа с микропрепаратами. Классификация по типу питания.		Текущий контроль: лабораторный
4	23.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Строение и химический состав бактерий. Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
5	30.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Разнообразие мира бактерий. Значение бактерий.		Текущий контроль: лабораторный
6	Октябрь 7.10.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Культивирование бактерий. Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды.		Текущий контроль: лабораторный
7	14.10.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Культивирование бактерий. Основные принципы культивирования.		Текущий контроль: лабораторный

8	21.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Грибы. Морфология и физиология. Классификация. Морфология и физиология грибной клетки.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
9	28.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Грибы. Морфология и физиология. Одноклеточные грибы под микроскопом.		Текущий контроль: лабораторный
10	Ноябрь 11.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Вывернуться наизнанку, чтобы выжить. Загадка происхождения ядра. Происхождение эукариот. Теория Лии Маргулис. Гипотеза фагоцитоза.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
11	18.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Клетки растений и животных. Структурные компоненты клетки. Оболочка клетки. Функции клеточной мембраны. Механизм транспорта веществ через мембрану.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
12	25.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Микрклональное размножение растений. Общие сведения о микрклональном размножении растений.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
13	Декабрь 2.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Микрклональное размножение растений. Основные типы питательных сред. Выделение культуры меристем.		Текущий контроль: лабораторный
14	9.12.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
15	16.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач.		Промежуточная аттестация: тестирование
16	23.12.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Организмы в окружающей среде. Среды обитания живых организмов.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий

						практикума.
17	30.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Организмы в окружающей среде. Адаптация растений и животных к разным средам обитания».		Текущий контроль: лабораторный
18	Январь 13.01.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Связи организмов в экосистеме. Структура экосистемы. Движение вещества и энергии в экосистеме.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
19	20.01.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Связи организмов в экосистеме. Продуктивность биоценозов. Саморегуляция и гомеостаз экосистем.		Текущий контроль: лабораторный
20	27.01.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биоиндикация загрязнения водных систем. Источники и виды загрязнения поверхностных вод.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
21	Февраль 3.02.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биоиндикация загрязнения водных систем. Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов.		Текущий контроль: лабораторный
22	10.02.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в растениеводстве. Значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства. Бактериальные удобрения.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
23	17.02.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология в растениеводстве. Фитобиотехнология. Использование методов генетической инженерии. Микробиологические средства защиты растений.		Текущий контроль: лабораторный
24	24.02.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в растениеводстве. Биотехнология и сохранение генофонда растений.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий

						практикума
25	Март 3.03.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология и энергетика. Общие сведения о способах получения энергоносителей. Биоэнергетика. Энергия биомассы. Источники биомассы.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
26	10.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология и энергетика. Биометаногенез. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Фотоассимиляция. Альтернативные источники энергии.		Текущий контроль: лабораторный
27	17.03.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в животноводстве. Клеточная инженерия в животноводстве. Генетическая инженерия в животноводстве.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
28	24.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология в животноводстве. Получение пищевых компонентов микробного происхождения.		Промежуточная аттестация: защита мини-проектов
29	31.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Выращивание <i>Bacillus subtilis</i> на разных питательных средах.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
30	Апрель 7.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов выращивания. Применение бактериального раствора на основе <i>Bacillus subtilis</i> в растениеводстве.		Промежуточная аттестация: защита мини-проектов
31	14.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Выращивание грибов <i>Trichoderma veride</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> и <i>Boveria bassiana</i> на разных питательных средах.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума

32	21.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов выращивания. Применение растворов выращенных грибов в растениеводстве.		Промежуточная аттестация: защита мини- проектов
33	28.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микроклональное размножение растений. Подготовка сред.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
34	Май 5.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микроклональное размножение. Подготовка инструментов, оборудования и экспланта. Посадка экспланта на питательную среду.		Промежуточная аттестация: защита мини- проектов
35	12.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микроклональное размножение. Пересадка экспланта на новую питательную среду.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
36	19.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов микроклонального развития. Перевод растений с питательных сред на подготовленный торфяной субстрат.		Итоговый контроль: защита проектов.
Итого за первое полугодие дано часов:			34			
Итого за год дано часов:			72			

Приложение
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе «Биотехнологии: будущее рядом»,
Коновалова Елена Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

Календарный учебный график
(группа 3.3, 3–й год обучения, продвинутый уровень сложности)

№ п/п	Месяц, дата, время	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Формы аттестации (контроля)
1	Сентябрь 3.09.2025 16.00-17.30	Вводное. Комбинированное	2	Вирусы. Морфология и структура вирусов. История открытия. Формы и размеры вирусов. Жизненный цикл.	ул. Калинина, д.8а, каб. 14	Входной контроль. Форсайт-сессия.
2	10.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Репродукция вирусов. Точки зрения на происхождение вирусов. Схема строения вирусов. Бактериофаги.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
3	17.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Бактерии. Морфология бактерий. Значение бактерий. Работа с микропрепаратами. Классификация по типу питания.		Текущий контроль: лабораторный
4	24.09.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Строение и химический состав бактерий. Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
5	Октябрь 1.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Разнообразие мира бактерий. Значение бактерий.		Текущий контроль: лабораторный
6	8.10.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Культивирование бактерий. Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды.		Текущий контроль: лабораторный
7	15.10.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Культивирование бактерий. Основные принципы культивирования.		Текущий контроль: лабораторный

8	22.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Грибы. Морфология и физиология. Классификация. Морфология и физиология грибной клетки.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
9	29.10.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Грибы. Морфология и физиология. Одноклеточные грибы под микроскопом.		Текущий контроль: лабораторный
10	Ноябрь 5.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Вывернуться наизнанку, чтобы выжить. Загадка происхождения ядра. Происхождение эукариот. Теория Лии Маргулис. Гипотеза фагоцитоза.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
11	12.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Клетки растений и животных. Структурные компоненты клетки. Оболочка клетки. Функции клеточной мембраны. Механизм транспорта веществ через мембрану.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
12	19.11.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Микрклональное размножение растений. Общие сведения о микрклональном размножении растений.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
13	26.11.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Микрклональное размножение растений. Основные типы питательных сред. Выделение культуры меристем.		Текущий контроль: лабораторный
14	Декабрь 3.12.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
15	10.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Систематическое многообразие живой природы. Теория решения изобретательских задач.		Промежуточная аттестация: тестирование
16	17.12.2025 16.00-17.30	Комбинированное	2	Организмы в окружающей среде. Среды обитания живых организмов.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий

						практикума.
17	24.12.2025 16.00-17.30	Практическое	2	Организмы в окружающей среде. Адаптация растений и животных к разным средам обитания».		Текущий контроль: лабораторный
18	Январь 14.01.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Связи организмов в экосистеме. Структура экосистемы. Движение вещества и энергии в экосистеме.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
19	21.01.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Связи организмов в экосистеме. Продуктивность биоценозов. Саморегуляция и гомеостаз экосистем.		Текущий контроль: лабораторный
20	28.01.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биоиндикация загрязнения водных систем. Источники и виды загрязнения поверхностных вод.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
21	Февраль 4.02.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биоиндикация загрязнения водных систем. Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов.		Текущий контроль: лабораторный
22	11.02.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в растениеводстве. Значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства. Бактериальные удобрения.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
23	18.02.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология в растениеводстве. Фитобиотехнология. Использование методов генетической инженерии. Микробиологические средства защиты растений.		Текущий контроль: лабораторный
24	25.02.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в растениеводстве. Биотехнология и сохранение генофонда растений.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения

						заданий практикума
25	Март 4.03.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология и энергетика. Общие сведения о способах получения энергоносителей. Биоэнергетика. Энергия биомассы. Источники биомассы.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
26	11.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология и энергетика. Биометаногенез. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Фотоассимиляция. Альтернативные источники энергии.		Текущий контроль: лабораторный
27	18.03.2026 16.00-17.30	Комбинированное	2	Биотехнология в животноводстве. Клеточная инженерия в животноводстве. Генетическая инженерия в животноводстве.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
28	25.03.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Биотехнология в животноводстве. Получение пищевых компонентов микробного происхождения.		Промежуточная аттестация: оценивание по результатам практикума
29	Апрель 1.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Выращивание <i>Bacillus subtilis</i> на разных питательных средах.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
30	8.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов выращивания. Применение бактериального раствора на основе <i>Bacillus subtilis</i> в растениеводстве.		Промежуточная аттестация: защита мини-проектов
31	15.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Выращивание грибов <i>Trichoderma veride</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> и <i>Boveria bassiana</i> на разных питательных средах.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума

32	22.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов выращивания. Применение растворов выращенных грибов в растениеводстве.		Промежуточная аттестация: защита мини- проектов
33	29.04.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микрклональное размножение растений. Подготовка сред.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
34	Май 6.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микрклональное размножение. Подготовка инструментов, оборудования и экспланта. Посадка экспланта на питательную среду.		Промежуточная аттестация: защита мини- проектов
35	13.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Микрклональное размножение. Пересадка экспланта на новую питательную среду.		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума
36	20.05.2026 16.00-17.30	Практическое	2	Лабораторный практикум. Оценка результатов микрклонального развития. Перевод растений с питательных сред на подготовленный торфяной субстрат.		Итоговый контроль: защита проектов.
Итого за первое полугодие дано часов:			34			
Итого за год дано часов:			72			

ЛИСТОВ
ЛИСТОВ)

Директор ГОУ ДОТ
Ю.В.И.