

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

Программа рассмотрена на заседании  
методического совета  
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,  
протокол № 9  
от «9» февраля 2026 г.



Утверждаю  
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Groшев  
приказ от «9» февраля 2026 г. № 59

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ  
«Биотехнологии в медицине и фармацевтике»**

Направленность: естественнонаучная  
Возраст: 14-18 лет  
Срок реализации: 15 недель (72 часа)  
Уровень реализации: продвинутый

Составитель:  
Крапивина Любовь Андреевна,  
педагог дополнительного образования

Тула, 2026

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Биотехнологии в медицине и фармацевтике» ориентирована на обучающихся, проявляющих особый интерес в научной области биологии и биотехнологий. В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования данная программа, организована на принципах гибких образовательных траекторий и проектно-ориентированного обучения.

Дополнительная общеразвивающая программа «Биотехнологии в медицине и фармацевтике» предполагает углубленное изучение отдельных разделов биологии, а именно, биотехнологии, цитологии, биохимии, генетики, молекулярной биологии.

Программа реализуется с использованием технологий исследовательского обучения и учебного проектирования, которые позволяют преодолеть «знаниевый подход» в пользу «деятельностного» и практико-ориентированного обучения, что способствует совершенствованию навыков в осуществлении исследовательской и проектной деятельности, подготовку к различным интеллектуальным состязаниям естественнонаучной направленности.

В процессе обучения, обучающиеся приобретают навыки не только научного и теоретического характера, но и практические, которые пригодятся в профессиональной деятельности и в повседневной жизни.

*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.

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

*Актуальность программы* показывает ключевую роль медицинской биотехнологии в успешном развитии человечества. Рассмотрены основные современные тенденции биомедицинской индустрии. В частности, акцентировано внимание на фармацевтической промышленности, генно-инженерном инструментарии, нанобиотехнологии.

*Отличительные особенности* данной программы заключаются в организации образовательной среды для формирования целостной научной картины мира; изучению способов работы с биологическими объектами на всех уровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, самодиагностики и интерпретации полученных результатов; изучению основ конвергентного (научного и технологического) подхода к решению практических задач.

Учащиеся, успешно освоившие данную программу, впоследствии могут получить наиболее полную подготовку в области естественнонаучного обучения по иной программе.

Навыки, полученные при работе с реактивами, измерительными приборами, пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности и повседневной жизни.

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Биотехнологии в медицине и фармацевтике» применяются различные образовательные технологии, предпочтение отдается активным формам и методам обучения (геймификация (деловые и ролевые игры), метод кейсов, мини-проекты; образовательные межпредметные экспедиции, подготовка и защита творческих проектов, интеллектуальные игры, передовые подходы обучения: лаборатории STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics: Наука-Технология-Инженерия-Математика), компетентностный подход, вместе с тем осуществляются и традиционные формы образовательной деятельности (эвристическая беседа, практические и лабораторные работы).

*Адресат программы* - обучающиеся 14-18 лет образовательных организаций всех типов.

*Объем программы* - 72 учебных часа.

*Срок реализации программы – 15 недель.*

*Форма обучения - очная.*

*Особенности организации образовательного процесса.* Форма реализации программы - традиционная. 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 ВКонтakte 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 2 раза в неделю по 2 учебных часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы. При необходимости увеличения учебных часов возможна вариативность занятий 3 раза в неделю по 2 часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы.

*Цель программы -* получение новых теоретических и практических знаний в области биомедицины, молекулярной биологии и генетической инженерии, а также освоение базовых навыков необходимых для работы в биологической и генетической лаборатории.

*Задачи программы:*

Обучающие

*Научить:*

- правилам работы в лаборатории;
- самостоятельному поиску информации;
- проводить научный анализ и использовать полученные знания в практике;
- информационно-коммуникационной грамотности.

*Сформировать:*

- основные проектные и исследовательские навыки;
- навыки коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию;
- активную гражданскую позицию.

Развивающие

*Развить:*

- интерес к выработке новых знаний;
- исследовательские и творческие способности обучающихся;
- теоретические и экспериментальные навыки при работе с высокотехнологичным оборудованием;
- образное и пространственное мышление;
- учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

- познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- навыки решения нестандартных задач, подготовка к участию в олимпиадах различных уровней.

*Привить:*

- устойчивый познавательный интерес к изучению естественнонаучных дисциплин;
- интерес к выполнению лабораторных работ.

Воспитательные

*Воспитать:*

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- раскрытие внутреннего мира обучающихся;
- новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.
- способность к формированию здорового образа жизни, направленного на сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

### **Планируемые результаты освоения программы 1 года обучения**

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Биотехнологии в медицине и фармацевтике» обучающиеся *будут знать:*

- общие сведения о биотехнологии как инновационной науки на современном уровне и аспектах её исторического и перспективного развития;
- биологические аспекты биотехнологии, фундаментом которых является клетка - как биологическая система;
- характеристику основным классов соединений — неорганических и органических, входящих в состав клетки как объекта биотехнологии;
- пути метаболизма веществ в клетке и процессы их обмена;
- объекты биотехнологии и их биотехнологические функции;
- основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов;
- прикладные аспекты биотехнологии: основы генной и клеточной инженерии, их методы и возможности, этические основы;
- области применения современной биотехнологии;
- общие сведения о биоэнергетике как инновационном направлении биотехнологии — через изучение взаимосвязи энергетического и пластического обмена как основных путей преобразования энергии в живой клетке и получения нового вида энергии.

*Обучающиеся будут уметь:*

- научной терминологией и ключевыми понятиями в области биологии и биотехнологии и устанавливать взаимосвязь между ними;
- ориентироваться в структурных формулах главных компонентов клетки (углеводы, в том числе полисахариды, аминокислоты, белки, нуклеотиды, нуклеозиды, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), липиды, витамины, стероидные гормоны);
- применять полученные теоретические знания для решения конкретных экспериментальных задач;
- объяснять влияние внешних и внутренних факторов на биологические системы;
- характеризовать области применения современной биотехнологии, их проблемы и перспективные направления развития;

- грамотно осуществлять поиск релевантной информации с использованием научных и научно-популярных источников, в том числе доступных в Сети Интернет;
- представлять и обсуждать полученные данные в ходе публичного доклада;
- формировать активную жизненную позицию.

*Будут сформированы:*

- основные проектные и исследовательские навыки;
- навыки коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию;
- активная гражданская позиция.

*Будут развиты:*

- интерес к выработке новых знаний;
- исследовательские и творческие способности обучающихся;
- теоретические и экспериментальные навыки при работе с высокотехнологичным оборудованием;
- образное и пространственное мышление;
- учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- навыки решения нестандартных задач, подготовка к участию в олимпиадах различных уровней.

*Будут развиты:*

- устойчивый познавательный интерес к изучению естественнонаучных дисциплин;
- интерес к выполнению лабораторных работ.

*Будут воспитаны:*

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- раскрытие внутреннего мира обучающихся;
- новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.
- способность к формированию здорового образа жизни, направленного на сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

**Календарный учебный график**  
(группа 1.1, 1-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.	<b>Февраль</b> 10.02 14:30-16:00	Вводное. Комбинированное	2	Полидисциплинарность современных биотехнологий. Задачи медицинской биотехнологии	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	<i>Входная диагностика:</i> решение теста.
2.	12.02 14:30-16:00	Комбинированное	2	Клетка как биологическая система	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
3.	17.02 14:30-16:00	Комбинированное	2	Химия клетки	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
4.	19.02 14:30-16:00	Комбинированное	2	Химия клетки	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
5.	24.01 14:30-16:00	Комбинированное	2	Биосинтез белка	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
6.	26.01 14:30-16:00	Комбинированное	2	Биоэнергетика клетки	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Промежуточная аттестация. Защита мини-проекта.
7.	<b>Март</b> 3.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Объекты и основные направления развития молекулярной биологии	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Решение теста.
8.	5.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Процедура очистки геномной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК)	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
9.	6.03 14:40-16:10	Комбинированное	2	Размножение бактериальных штаммов и обращение с ними	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.

10.	10.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Размножение бактериальных штаммов и обращение с ними	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
11.	12.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Электрофорез в агарозном геле	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
12.	13.03 14:40-16:10	Практическое	2	Проверка одиночных колоний E.coli на наличие плазмиды	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа
13.	17.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Кейс «Анализ генома»	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Промежуточная аттестация. Выполнение кейса «Анализ генома».
14.	19.03 14:30-16:00	Практическое	2	Витамины – биокатализаторы метаболических процессов	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
15.	20.03 14:40-16:10	Комбинированное	2	Биотехнология витаминов и коферментов	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
16.	24.03 14:30-16:00	Практическое	2	Природные антибиотики	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
17.	26.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Пробиотики и пребиотики	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
18.	27.03 14:40-16:10	Практическое	2	Культивирование растительных клеток.	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
19.	31.03 14:30-16:00	Комбинированное	2	Каллусные и суспензионные культуры	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
20.	<b>Апрель</b> 02.04 14:30-16:00	Комбинированное	2	Каллусные и суспензионные культуры	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
21.	07.04	Практическое	2	Каллусные и суспензионные	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул.	Форма контроля. Текущий контроль.

	14:30-16:00			культуры	Калинина, 8А, каб. 6)	Практическая работа.
22.	09.04 14:30-16:00	Комбинир ованное	2	Биопрепараты растительного происхождения	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Промежуточная аттестация. Защита мини-проекта.
23.	14.04 14:30-16:00	Практичес кое	2	Качественный анализ и количественное определение витаминов и полисахаридов в лекарственном растительном сырье	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
24.	16.04 14:30-16:00	Комбинир ованное	2	Качественный анализ эфирных и жирных масел. Количественное определение эфирного масла в лекарственном сырье	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
25.	21.04 14:30-16:00	Практичес кое	2	Качественный и количественный анализ лекарственного сырья, содержащего простые фенолы и дубильные вещества	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
26.	23.04 14:30-16:00	Комбинир ованное	2	Качественное и количественное определение флавоноидов и хромонов в лекарственном сырье	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
27.	28.04 14:30-16:00	Комбинир ованное	2	Наноматериалы для медицины и биотехнологии	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
28.	30.04 14:30-16:00	Комбинир ованное	2	Биополимеры и биокомпозиты, используемые в медицине	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
29.	<b>Май</b> 5.05 14:30-16:00	Практичес кое	2	Адресная доставка лекарственных средств	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
30.	7.05 14:30-16:00	Комбинир ованное	2	Драг-дизайн	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Промежуточная аттестация. Выполнение драг- дизайна.
31.	12.05	Комбинир ованное	2	Технология организации научных исследований	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина,	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая

	14:30-16:00				8А, каб. 6)	работа.
32.	14.05 14:30-16:00	Комбинированное	2	Проектное задание «Получение основных пребиотических веществ»	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
33.	19.05 14:30-16:00	Практическое	2	Проектное задание «Получение основных пребиотических веществ»	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
34.	21.05 14:30-16:00	Комбинированное	2	Проектное задание «Изготовление биокосметических средств с заданными свойствами»	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
35.	26.05 14:30-16:00	Комбинированное	2	Проектное задание «Изготовление биокосметических средств с заданными свойствами»	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Текущий контроль. Практическая работа.
36.	28.05 14:30-16:00	Комбинированное	2	Защита проектов	ГОУ ДО ТО ЦДОД (ул. Калинина, 8А, каб. 6)	Форма контроля. Итоговая аттестация. Защита индивидуальных проектов.
<b>Итого дано часов:</b>			72			