

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

Программа рассмотрена на заседании  
методического совета  
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,  
протокол № 1  
от «28» августа 2024 г.

Утверждаю  
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»  
Ю.В. Грошев  
приказ от «28» августа 2024 г. № 343



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ  
«Навыки будущего»**

Направленность: естественнонаучная  
Возраст: 11-18 лет  
Срок реализации: 17 недель (68 часов)  
Уровень сложности: продвинутый

Составитель:  
Царев Вадим Александрович  
педагог дополнительного образования

Тула, 2024г.

## 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.

*Актуальность* данной рабочей 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.

Биотехнология - интеграция естественных и инженерных наук, позволяющая наиболее полно реализовать возможности живых организмов или их производные для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения. Биотехнология – это единственная дисциплина, объединяющая фундаментальную и прикладную науку, а также производство.

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования реализуется рабочая программа по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе *«Навыки будущего»*, имеющая естественнонаучную направленность, продвинутый уровень сложности, первый год обучения.

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».

В соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации программой предусмотрено обучение и воспитание обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а также обучающихся, находящихся в социально опасном

положении или иной трудной жизненной ситуации.

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

*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.

*Отличительными особенностями* дополнительной общеразвивающей программы является ее профессиональная ориентированность.

*Адресат программы* - обучающиеся 11-18 лет образовательных организаций всех типов.

*Объем программы* – 68 часов.

*Срок освоения программы* – 17 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 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 2 раза в неделю по 2 учебных часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы, что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

*Цель программы:* 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:*

*Образовательные:*

- научить пользоваться технической литературой;
- научить основам конвергентного (научного и технологического) подхода к

решению практических задач;

- сформировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- сформировать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- сформировать познавательную активность посредством включения их в различные

виды деятельности;

- сформировать 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;

- привить интерес к поиску новых знаний.

*Развивающие:*

- развить исследовательское и техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- развить способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

*Воспитательные:*

- воспитать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитать патриотизм, гражданственность, гордость за достижения отечественной науки и техники.

### **Планируемые результаты**

**(первый 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 себя новые 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  
«Навыки будущего»,  
Царева Вадима Александровича, педагога  
дополнительного образования

**Календарный учебный график  
(группа 1.1, 1-ый 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.	<b>Сентябрь</b> 02.09.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<b>Введение.</b> Надпрофильные навыки. Решение кейса «Профессия будущего». Будущее экономики Тульской области	ГОО ДО ТО «ЦДОД» ул. Калинина, д. 8а, каб.6	Текущий контроль: входная диагностика. Решение заданий кейса. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
2.	06.09.24 17.30-19.00	Комбинированная	2	<b>От идеи к продукту.</b> Способы, техники и приемы работы с информацией. Аналитическое и критическое мышление. Работа в группах по решению проектных задач. Работа по проектированию схемы «Шаг развития».		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
3.	09.09.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<b>Бактерии.</b> <b>Морфология бактерий</b> <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.	13.09.24 17.30-19.00	Комбинированная	2	<b>Строение и химический состав бактерий</b>		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка

				<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>	выполненной работы
5.	16.09.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Портфолио проекта.</b> Признаки проекта. Современные программные средства и информационные технологии управления проектами.</p> <p><i>Практика.</i> Выполнение заданий по теме «Учимся инициировать проектные идеи»</p>	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
6.	20.09.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Презентация проекта.</b>	Текущий контроль: форсайт-сессия (оценка представленных результатов; самооценка успешности выполнения заданий).
7.	23.09.24 15.50- 17.20	Комбинированная		<p><b>Техника приготовления микропрепарата.</b></p> <p><i>Теория.</i> Устройство цифрового микроскопа. Микроскопический анализ.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
8.	27.09.24 17.30- 19.00	Комбинированная		<p><b>Техника приготовления микропрепарата.</b></p> <p><i>Практика.</i> Мини-проект «Микромир»</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
9.	30.09.24 15.50- 17.20	Комбинированная		<p><b>Выращивание культуры бактерий.</b></p> <p>Микроорганизмы в окружающей среде. Факторы роста бактерий.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
10.	<b>Октябрь</b> 04.10.24 17.30-	Комбинированная	2	<b>Культивирование бактерий.</b>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение,

	19.00			<p><i>Теория.</i> Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды. Основные принципы культивирования. <i>Практика.</i> Выращивание культуры бактерий в чашке Петри</p>		самооценка выполненной работы
11.	07.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Движение.</b> <i>Теория.</i> Движение как одно из проявлений жизнедеятельности.</p>		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
12.	11.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<p><b>Тема 5. Движение.</b> <i>Практика.</i> Прорастание семян. Постановка эксперимента «Движение листьев», «Влияние стимуляторов роста на рост и развитие растений»</p>		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
13.	14.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Прижизненные исследования биологического материала.</b> <i>Теория.</i> Среды и объекты для прижизненных наблюдений. Микроскопирование живых объектов. Прижизненное окрашивание. Красители и их свойства. <i>Практика.</i> Освоение методики получения временных препаратов.</p>		Текущий контроль: анализ выполнения заданий кейса. Педагогическое наблюдение. Самоконтроль.
14.	18.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<p><b>Исследование фиксированного материала.</b> <i>Теория.</i> Гистологическое оборудование и материалы. Монтирование образцов. Влажное монтирование. Технология</p>		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				<p>приготовления мазка. Монтирование методом «висячей капли».</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление среза. Подготовка и фиксация материала. Проводка и резка материала. Перевод временных препаратов в постоянные.</p>	
15.	21.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b> <b>Вирусы.</b> <i>Теория.</i> Общая характеристика вирусов как представителей неклеточной формы жизни. Вирусы – паразиты бактерий (бактериофаги). Использование бактериофагов в научных исследованиях, медицине, ветеринарии. Вирусы – паразиты растений (фитовирусы). Биологические основы защиты культурных растений от вирусов. Диагностика вирусных болезней растений. Карантинные вирусные болезни. <i>Практика.</i> Биологические основы профилактики и лечения вирусных заболеваний.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
16.	25.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b> <b>Бактериальные клетки и бактериальные колонии.</b> <i>Теория.</i> Бактериальные клетки и бактериальные колонии. Роль бактерий в круговороте биогенных химических элементов.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				<p><i>Практика.</i> Биологические основы профилактики и лечения бактериальных заболеваний.</p>	
17.	28.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b> <b>Грибы.</b> <i>Теория.</i> Грибы – симбионты и паразиты растений. Микориза и ее роль в минеральном питании растений. Использование грибов в биотехнологии. Грибы – продуценты витаминов, ферментов, белков, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений. Культивирование съедобных грибов (грибоводство). Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека. <i>Практика.</i> Выращивание микроводорослей. Хлорелла и спирулина. Микроскопические животные (одноклеточные, или простейшие), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
18.	31.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<p><b>Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Важнейшие систематические группы микроорганизмов.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				<i>Практика.</i> Практикум «Микроскопирование микробиологических препаратов. Препараты живых микроорганизмов»	
19.	<b>Ноябрь</b> 01.11.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Культивирование и идентификация микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Натуральные и синтетические питательные среды, автоклавирование, работа с лабораторным оборудованием.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
20.	08.11.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Культивирование и идентификация микроорганизмов.</b> <i>Практика.</i> Практикумы: «Приготовление и стерилизация питательных сред», «Получение чистых культур микроорганизмов»	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
21.	11.11.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Основы генной инженерии микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Выделение внехромосомной ДНК бактерий для последующих рестрикции, электрофореза и трансформации; изучение количества выделенной плазмидной ДНК и ее чистоты.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
22.	15.11.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Основы генной инженерии микроорганизмов.</b> <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса», лабораторный практикум «Электрофорез плазмидной ДНК в	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				агарозном геле» (методика электрофореза ДНК).	
23.	18.11.24 15.50- 17.20	Комбинированная		<b>Биотехнолог – профессия будущего</b> <i>Теория.</i> Области применения биотехнологии, основные разделы, клеточная инженерия животных и растений, генетическая инженерия, проблемы биологической опасности. <i>Практика.</i> Организация биотехнологической лаборатории.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
24.	22.11.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Основы клеточной инженерии</b> <i>Теория.</i> Понятие культуры изолированных клеток и тканей, условия их культивирования, питательные среды, дедифференцировка, типы клеточных культур, характеристика каллусных клеток. <i>Практика.</i> Изолированные протопласты, их получение и культивирование. «Приготовление каллусной культуры растений».	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
25.	25.11.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Сельскохозяйственные биотехнологии</b> <i>Теория.</i> Клональное микроразмножение, применение в растениеводстве, его технология, оздоровление растений, селекция растений, фиксация молекулярного азота, методы повышения продуктивности растений.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				<p><i>Практика.</i> Экскурсия НПЦ «Фитогенетика» (клонирование растений).          Профессиональная проба по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии».</p>	
26.	29.11.24 17.30-19.00	Комбинированная		<p><b>Биоиндикация загрязнения водных систем</b>  <i>Теория.</i> Источники и виды загрязнения поверхностных вод.  <i>Практика.</i>          Лабораторное исследование «Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов».</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
27.	<b>Декабрь</b> 02.12.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<p><b>Пищевые биотехнологии.</b>  <i>Теория.</i> Понятие «инженерная энзимология», источники ферментов, иммобилизованные ферменты, инвертаза, лактаза, применение ферментов.          Хлебопечение, виноделие, пивоварение.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
28.	06.12.24 17.30-19.00	Комбинированная	2	<p><b>Пищевые биотехнологии.</b>  <i>Практика.</i> Получение соков, молочнокислое брожение, молочные продукты, квашение овощей, получение белка, аминокислот и витаминов.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
29.	09.12.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<p><b>Биотехнологии в энергетике</b>  <i>Теория.</i> Биогаз – промышленное добывание, повышение нефтеотдачи, десульфуризация углей, жидкие углеводороды, биологическое</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.

				получение водорода, биотопливные элементы и биоэлектрокатализ. <i>Практика.</i> Получение углеводов.	
30.	13.12.24 17.30- 19.00		2	<b>Экологические биотехнологии.</b> <i>Теория.</i> Интенсивная очистка сточных вод, экстенсивная очистка сточных вод, очистка жидких стоков промышленных предприятий.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
31.	16.12.25 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Экологические биотехнологии.</b> <i>Практика.</i> Переработка твердых отходов, биodeградация нефтяных загрязнений, ксенобиотиков, восстановление плодородия почв, самоочищение водоемов. Практикум «Фиторемедиация почвы»	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
32.	20.12.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Тема 8. Криосохранение</b> <i>Теория.</i> Генофонд и факторы, влияющие на него, традиционные средства сохранения генофонда.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
33.	23.12.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Тема 8. Криосохранение</b> <i>Практика.</i> Сохранение генофонда растений в условиях in vitro.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
34.	27.12.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Итоговая конференция.</b> Защита проектов	Промежуточная аттестация: лабораторный практикум
Итого дано часов:			68		

**Календарный учебный график  
(группа 1.2, 1-ый 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.	<b>Сентябрь</b> 02.09.24 17.30-19.00	Комбинированная	2	<b>Введение.</b> Надпрофильные навыки. Решение кейса «Профессия будущего». Будущее экономики Тульской области	ГОУ ДО ТО «ЦДОД» ул. Калинина, д. 8а, каб.6	Текущий контроль: входная диагностика. Решение заданий кейса. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
2.	06.09.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<b>От идеи к продукту.</b> Способы, техники и приемы работы с информацией. Аналитическое и критическое мышление. Работа в группах по решению проектных задач. Работа по проектированию схемы «Шаг развития».		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
3.	09.09.24 17.30-19.00	Комбинированная	2	<b>Бактерии. Морфология бактерий</b> <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.	13.09.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<b>Строение и химический состав бактерий</b> <i>Теория.</i> Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки. <i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				Дифференциация бактерий по морфологическим признакам.	
5.	16.09.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Портфолио проекта.</b> Признаки проекта. Современные программные средства и информационные технологии управления проектами. <i>Практика.</i> Выполнение заданий по теме «Учимся инициировать проектные идеи»	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
6.	20.09.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Презентация проекта.</b>	Текущий контроль: форсайт-сессия (оценка представленных результатов; самооценка успешности выполнения заданий).
7.	23.09.24 17.30- 19.00	Комбинированная		<b>Техника приготовления микропрепарата</b> <i>Теория.</i> Устройство цифрового микроскопа. Микроскопический анализ.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
8.	27.09.24 15.50- 17.20	Комбинированная		<b>Техника приготовления микропрепарата</b> <i>Практика.</i> Мини-проект «Микромир»	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
9.	30.09.24 17.30- 19.00	Комбинированная		<b>Выращивание культуры бактерий.</b> Микроорганизмы в окружающей среде. Факторы роста бактерий.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
10.	<b>Октябрь</b> 04.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Культивирование бактерий</b> <i>Теория.</i> Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды. Основные принципы культивирования. <i>Практика.</i>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				Выращивание культуры бактерий в чашке Петри	
11.	07.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Движение.</b> <i>Теория.</i> Движение как одно из проявлений жизнедеятельности.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
12.	11.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Движение. Практика.</b> Прорастание семян. Постановка эксперимента «Движение листьев», «Влияние стимуляторов роста на рост и развитие растений»	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
13.	14.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Прижизненные исследования биологического материала.</b> <i>Теория.</i> Среды и объекты для прижизненных наблюдений. Микроскопирование живых объектов. Прижизненное окрашивание. Красители и их свойства. <i>Практика.</i> Освоение методики получения временных препаратов.	Текущий контроль: анализ выполнения заданий кейса. Педагогическое наблюдение. Самоконтроль.
14.	18.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Исследование фиксированного материала.</b> <i>Теория.</i> Гистологическое оборудование и материалы. Монтирование образцов. Влажное монтирование. Технология приготовления мазка. Монтирование методом «висячей капли». <i>Практика.</i> Изготовление среза. Подготовка и фиксация материала. Проводка и	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				резка материала. Перевод временных препаратов в постоянные.	
15.	21.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b>  <b>Вирусы.</b>  <i>Теория.</i> Общая характеристика вирусов как представителей неклеточной формы жизни. Вирусы – паразиты бактерий (бактериофаги). Использование бактериофагов в научных исследованиях, медицине, ветеринарии. Вирусы – паразиты растений (фитовирусы). Биологические основы защиты культурных растений от вирусов. Диагностика вирусных болезней растений. Карантинные вирусные болезни.  <i>Практика.</i> Биологические основы профилактики и лечения вирусных заболеваний.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
16.	25.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b>  <b>Бактериальные клетки и бактериальные колонии.</b>  <i>Теория.</i> Бактериальные клетки и бактериальные колонии. Роль бактерий в круговороте биогенных химических элементов.  <i>Практика.</i> Биологические основы профилактики и лечения бактериальных заболеваний.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
17.	28.10.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Тема 5. Основные объекты биотехнологий.</b>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение,

				<p><b>Грибы.</b>  <i>Теория.</i> Грибы – симбионты и паразиты растений. Микориза и ее роль в минеральном питании растений. Использование грибов в биотехнологии. Грибы – продуценты витаминов, ферментов, белков, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений.  Культивирование съедобных грибов (грибоводство).  Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.  <i>Практика.</i>  Выращивание микроводорослей. Хлорелла и спирулина. Микроскопические животные (одноклеточные, или простейшие), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.</p>	самооценка выполненной работы
18.	31.10.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<p><b>Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов.</b>  <i>Теория.</i> Важнейшие систематические группы микроорганизмов.  <i>Практика.</i> Практикум «Микроскопирование микробиологических препаратов. Препараты живых микроорганизмов»</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
19.	<b>Ноябрь</b> 01.11.24	Комбинированная	2	<p><b>Культивирование и идентификация</b></p>	Текущий контроль: педагогическое

	15.50-17.20			<b>микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Натуральные и синтетические питательные среды, автоклавирование, работа с лабораторным оборудованием.	наблюдение, самооценка выполненной работы
20.	08.11.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<b>Культивирование и идентификация микроорганизмов.</b> <i>Практика.</i> Практикумы: «Приготовление и стерилизация питательных сред», «Получение чистых культур микроорганизмов» (подготовка, определение и описание чистой культуры микроорганизмов, определение чувствительности бактерий к антибиотикам).	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
21.	11.11.24 17.30-19.00	Комбинированная	2	<b>Основы генной инженерии микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Выделение внехромосомной ДНК бактерий для последующих рестрикции, электрофореза и трансформации; изучение количества выделенной плазмидной ДНК и ее чистоты.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
22.	15.11.24 15.50-17.20	Комбинированная	2	<b>Основы генной инженерии микроорганизмов.</b> <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса», лабораторный	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				практикум «Электрофорез плазмидной ДНК в агарозном геле» (методика электрофореза ДНК).	
23.	18.11.24 17.30- 19.00	Комбинированная		<b>Биотехнолог – профессия будущего</b> <i>Теория.</i> Области применения биотехнологии, основные разделы, клеточная инженерия животных и растений, генетическая инженерия, проблемы биологической опасности. <i>Практика.</i> Организация биотехнологической лаборатории.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
24.	22.11.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Основы клеточной инженерии</b> <i>Теория.</i> Понятие культуры изолированных клеток и тканей, условия их культивирования, питательные среды, дедифференцировка, типы клеточных культур, характеристика каллусных клеток. Понятие о первичных и вторичных соединениях, алкалоиды, фенольные соединения, терпеноиды, распределение вторичных соединений и их роль в жизнедеятельности клеток. Преимущества использования клеточных культур растений для получения вторичных соединений. <i>Практика.</i> Изолированные протопласты, их получение и	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				культивирование. «Приготовление кallусной культуры растений».	
25.	25.11.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Сельскохозяйственные биотехнологии</b> <i>Теория.</i> Клональное микроразмножение, применение в растениеводстве, его технология, оздоровление растений, селекция растений, фиксация молекулярного азота, методы повышения продуктивности растений. <i>Практика.</i> Экскурсия НПЦ «Фитогенетика» (клонирование растений). Профессиональная проба по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии».	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
26.	29.11.24 15.50- 17.20	Комбинированная		<b>Биоиндикация загрязнения водных систем</b> <i>Теория.</i> Источники и виды загрязнения поверхностных вод. <i>Практика.</i> Лабораторное исследование «Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов».	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
27.	<b>Декабрь</b> 02.12.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Пищевые биотехнологии.</b> <i>Теория.</i> Понятие «инженерная энзимология», источники ферментов, иммобилизованные ферменты, инвертаза, лактаза, применение ферментов. Хлебопечение, виноделие, пивоварение.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.

28.	06.12.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Пищевые биотехнологии.</b> <i>Практика.</i> Получение соков, молочнокислое брожение, молочные продукты, квашение овощей, получение белка, аминокислот и витаминов.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
29.	09.12.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Биотехнологии в энергетике</b> <i>Теория.</i> Биогаз – промышленное добывание, повышение нефтеотдачи, десульфуризация углей, жидкие углеводороды, биологическое получение водорода, биотопливные элементы и биоэлектрокатализ. <i>Практика.</i> Получение углеводов.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
30.	13.12.24 15.50- 17.20		2	<b>Экологические биотехнологии.</b> <i>Теория.</i> Интенсивная очистка сточных вод, экстенсивная очистка сточных вод, очистка жидких стоков промышленных предприятий.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
31.	16.12.25 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Экологические биотехнологии.</b> <i>Практика.</i> Переработка твердых отходов, биодegradация нефтяных загрязнений, ксенобиотиков, восстановление плодородия почв, самоочищение водоемов. Практикум «Фиторемедиация почвы»		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
32.	20.12.24 15.50- 17.20		2	<b>Криосохранение</b> <i>Теория.</i> Генофонд и факторы, влияющие на него, традиционные средства сохранения		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ

				генофонда.		выполненного задания.
33.	23.12.24 17.30- 19.00	Комбинированная	2	<b>Криосохранение. Практика.</b> Сохранение генофонда растений в условиях in vitro.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
34.	27.12.24 15.50- 17.20	Комбинированная	2	<b>Итоговая конференция.</b> Защита проектов		Текущий контроль: итоговая аттестация.
Итого дано часов:			68			

**Календарный учебный график  
(группа 1.3, 1-ый 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.	<b>Сентябрь</b> 03.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Введение.</b> Надпрофильные навыки. Решение кейса «Профессия будущего». Будущее экономики Тульской области	ГОУ ДО ТО «ЦДОД» ул. Калинина, д. 8а, каб.6	Текущий контроль: входная диагностика. Решение заданий кейса. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
2.	04.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>От идеи к продукту.</b> Способы, техники и приемы работы с информацией. Аналитическое и критическое мышление. Работа в группах по решению проектных задач. Работа по проектированию схемы «Шаг развития».		Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
3.	10.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Бактерии. Морфология бактерий</b> <i>Теория.</i> Основные формы бактерий.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				<i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Дифференциация бактерий по морфологическим признакам.	
4.	11.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Строение и химический состав бактерий</b> <i>Теория.</i> Структура бактериальной клетки. Химический состав бактериальной клетки. <i>Практика.</i> Работа с микропрепаратами. Дифференциация бактерий по морфологическим признакам.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
5.	17.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Портфолио проекта.</b> Признаки проекта. Современные программные средства и информационные технологии управления проектами. <i>Практика.</i> Выполнение заданий по теме «Учимся инициировать проектные идеи»	Текущий контроль: оценка результатов выполнения заданий практикума. Самооценка успешности выполнения заданий по темам.
6.	18.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Презентация проекта.</b>	Текущий контроль: форсайт-сессия (оценка представленных результатов; самооценка успешности выполнения заданий).
7.	24.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная		<b>Техника приготовления микропрепарата</b> <i>Теория.</i> Устройство цифрового микроскопа. Микроскопический анализ.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
8.	25.09.24 15.00- 16.30	Комбинированная		<b>Техника приготовления микропрепарата</b>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение,

				<i>Практика.</i> Мини-проект «Микромир»		самооценка выполненной работы
9.	<b>Октябрь</b> 01.10.24 15.00-16.30	Комбинированная		<b>Выращивание культуры бактерий.</b> Микроорганизмы в окружающей среде. Факторы роста бактерий.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
10.	02.10.24 15.00-16.30	Комбинированная	2	<b>Культивирование бактерий</b> <i>Теория.</i> Метаболизм микроорганизмов. Питательные среды. Основные принципы культивирования. <i>Практика.</i> Выращивание культуры бактерий в чашке Петри		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
11.	08.10.24 15.00-16.30	Комбинированная	2	<b>Движение.</b> <i>Теория.</i> Движение как одно из проявлений жизнедеятельности.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
12.	09.10.24 15.00-16.30	Комбинированная	2	<b>Движение. Практика.</b> Прорастание семян. Постановка эксперимента «Движение листьев», «Влияние стимуляторов роста на рост и развитие растений»		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
13.	15.10.24 15.00-16.30	Комбинированная	2	<b>Прижизненные исследования биологического материала.</b> <i>Теория.</i> Среды и объекты для прижизненных наблюдений. Микроскопирование живых объектов. Прижизненное окрашивание. Красители и их свойства. <i>Практика.</i> Освоение методики получения временных препаратов.		Текущий контроль: анализ выполнения заданий кейса. Педагогическое наблюдение. Самоконтроль.

14.	16.10.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<p><b>Исследование фиксированного материала.</b>  <i>Теория.</i>  Гистологическое оборудование и материалы.  Монтирование образцов. Влажное монтирование.  Технология приготовления мазка.  Монтирование методом «висячей капли».</p> <p><i>Практика.</i>  Изготовление среза.  Подготовка и фиксация материала. Проводка и резка материала.  Перевод временных препаратов в постоянные.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
15.	22.10.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b>  <b>Вирусы.</b>  <i>Теория.</i> Общая характеристика вирусов как представителей неклеточной формы жизни. Вирусы – паразиты бактерий (бактериофаги).  Использование бактериофагов в научных исследованиях, медицине, ветеринарии.  Вирусы – паразиты растений (фитовирусы).  Биологические основы защиты культурных растений от вирусов.  Диагностика вирусных болезней растений.  Карантинные вирусные болезни.</p> <p><i>Практика.</i>  Биологические основы профилактики и лечения вирусных заболеваний.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
16.	23.10.24 15.00-	Комбинированная	2	<p><b>Основные объекты биотехнологий.</b></p>	Текущий контроль: педагогическое

	16.30			<p><b>Бактериальные клетки и бактериальные колонии.</b>  <i>Теория.</i> Бактериальные клетки и бактериальные колонии. Роль бактерий в круговороте биогенных химических элементов.  <i>Практика.</i> Биологические основы профилактики и лечения бактериальных заболеваний.</p>	наблюдение, самооценка выполненной работы
17.	29.10.24 15.00-16.30	Комбинированная	2	<p><b>Тема 5. Основные объекты биотехнологий. Грибы.</b>  <i>Теория.</i> Грибы – симбионты и паразиты растений. Микориза и ее роль в минеральном питании растений.  <i>Практика.</i> Выращивание микроводорослей. Хлорелла и спирулина. Микроскопические животные (одноклеточные, или простейшие), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
18.	30.10.24 15.00-16.30	Комбинированная		<p><b>Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов.</b>  <i>Теория.</i> Важнейшие систематические группы микроорганизмов.  <i>Практика.</i> Практикум «Микроскопирование микробиологических препаратов. Препараты живых микроорганизмов»</p>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

19.	<b>Ноябрь</b> 05.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Культивирование и идентификация микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Натуральные и синтетические питательные среды, автоклавирование, работа с лабораторным оборудованием.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
20.	06.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Культивирование и идентификация микроорганизмов.</b> <i>Практика.</i> Практикумы: «Приготовление и стерилизация питательных сред», «Получение чистых культур микроорганизмов» (подготовка, определение и описание чистой культуры микроорганизмов, определение чувствительности бактерий к антибиотикам).	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
21.	12.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Основы генной инженерии микроорганизмов.</b> <i>Теория.</i> Выделение внехромосомной ДНК бактерий для последующих рестрикции, электрофореза и трансформации; изучение количества выделенной плазмидной ДНК и ее чистоты.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
22.	13.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Основы генной инженерии микроорганизмов.</b> <i>Практика.</i> Лабораторный практикум «Выделение и очистка плазмидной	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				ДНК методом щелочного лизиса», лабораторный практикум «Электрофорез плазмидной ДНК в агарозном геле» (методика электрофореза ДНК).	
23.	19.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная		<b>Биотехнолог – профессия будущего</b> <i>Теория.</i> Области применения биотехнологии, основные разделы, клеточная инженерия животных и растений, генетическая инженерия, проблемы биологической опасности. <i>Практика.</i> Организация биотехнологической лаборатории.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
24.	20.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Основы клеточной инженерии</b> <i>Теория.</i> Понятие культуры изолированных клеток и тканей, условия их культивирования, питательные среды, дедифференцировка, типы клеточных культур, характеристика каллусных клеток. Понятие о первичных и вторичных соединениях, алкалоиды, фенольные соединения, терпеноиды, распределение вторичных соединений и их роль в жизнедеятельности клеток. Преимущества использования клеточных культур растений для получения вторичных соединений. <i>Практика.</i>	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы

				Изолированные протопласты, их получение и культивирование. «Приготовление каллусной культуры растений».	
25.	26.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Сельскохозяйственные биотехнологии</b> <i>Теория.</i> Клональное микроразмножение, применение в растениеводстве, его технология, оздоровление растений, селекция растений, фиксация молекулярного азота, методы повышения продуктивности растений. <i>Практика.</i> Экскурсия НПЦ «Фитогенетика» (клонирование растений). Профессиональная проба по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии».	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
26.	27.11.24 15.00- 16.30	Комбинированная		<b>Биоиндикация загрязнения водных систем</b> <i>Теория.</i> Источники и виды загрязнения поверхностных вод. <i>Практика.</i> Лабораторное исследование «Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов».	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, самооценка выполненной работы
27.	<b>Декабрь</b> 03.12.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Пищевые биотехнологии.</b> <i>Теория.</i> Понятие «инженерная энзимология», источники ферментов, иммобилизованные ферменты, инвертаза, лактаза, применение ферментов. Хлебопечение,	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.

				виноделие, пивоварение.	
28.	04.12.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Пищевые биотехнологии.</b> <i>Практика.</i> Получение соков, молочнокислое брожение, молочные продукты, квашение овощей, получение белка, аминокислот и витаминов.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
29.	10.12.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Биотехнологии в энергетике</b> <i>Теория.</i> Биогаз – промышленное добывание, повышение нефтеотдачи, десульфуризация углей, жидкие углеводороды, биологическое получение водорода, биотопливные элементы и биоэлектрокатализ. <i>Практика.</i> Получение углеводов.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
30.	11.12.24 15.00- 16.30		2	<b>Экологические биотехнологии.</b> <i>Теория.</i> Интенсивная очистка сточных вод, экстенсивная очистка сточных вод, очистка жидких стоков промышленных предприятий.	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
31.	12.12.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Экологические биотехнологии.</b> <i>Практика.</i> Переработка твердых отходов, биодegradация нефтяных загрязнений, ксенобиотиков, восстановление плодородия почв, самоочищение водоемов. Практикум «Фиторемедиация почвы»	Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
32.	18.12.24 15.00-	Комбинированная	2	<b>Криосохранение</b> <i>Теория.</i> Генофонд и	Текущий контроль: педагогическое

	16.30			факторы, влияющие на него, традиционные средства сохранения генофонда.		наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
33.	24.12.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Криосохранение</b> <i>Практика.</i> Сохранение генофонда растений в условиях in vitro.		Текущий контроль: педагогическое наблюдение. Самоанализ выполненного задания.
34.	25.12.24 15.00- 16.30	Комбинированная	2	<b>Итоговая конференция.</b> Защита проектов		Текущий контроль: итоговая аттестация.
Итого дано часов:			68			