


Бюджетное общеобразовательное учреждение  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
«Лицей им. Г.Ф. Атякшева»

РАССМОТРЕНА  
на методическом совете  
Протокол от 15.12.2025 № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Врио директора  
БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атякшева»  
С.Ю. Платонова  
Приказ от 15.12.2025 № 10/52-ОД-865



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
естественно-научной направленности  
**«Современная пищевая инженерия»**

Срок реализации: 9 месяцев  
Возраст учащихся: 14-17 лет  
Составитель программы: Грибовская  
Галина Казимировна  
Должность: педагог дополнительного  
образования

Югорск, 2025

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ**

Дополнительная общеразвивающая программа «Современная пищевая инженерия» предполагает обучение в современном формате и работу с уникальным специализированным оборудованием. Формат обучения направлен на проектную работу в команде, самостоятельный выбор необходимых для работы компетенций, а также решение реальных практических задач. Программа будет полезна учащимся для подготовки к Национальной Технологической Олимпиаде по профилю «Современная пищевая инженерия» и другим конкурсным мероприятиям (соревнованиям) и конференциям естественно-научной направленности.

Программа способствует профессиональной ориентации учащихся, что в последующем обеспечит развитие производства, науки и создание новых технологий. Содержание программы включает лекционные и семинарские занятия, задачи и тесты, контрольные вопросы.

**Возраст учащихся:** 14-17 лет

**Количество часов на программу:** 144 часа

**Срок обучения:** 9 месяцев

## ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Название программы	Современная пищевая инженерия
Направленность программы	Естественно-научная
Уровень программы	
ФИО составителя программы	Грибовская Галина Казимировна
Год разработки или модификации	2025
Где, когда и кем утверждена программа	БОУ Лицей им.Г.Ф. Атякшева, Приказ от 15.12.2025 № 10/52-ОД-865 Врио директора С.Ю. Платонова
Информация о наличии рецензии/экспертного заключения	Имеется
Цель	Подготовка учащихся к Национальной технологической олимпиаде по естественно-научному профилю, освоение необходимых предметных знаний для личностной самореализации и профессионального самоопределения.
Задачи	<p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать познавательные интересы и мотивацию учащихся;</li> <li>– развивать интеллектуальные, творческие, коммуникативные и организаторские способности;</li> <li>– повышать общий интеллектуальный уровень учащихся;</li> <li>– сформировать навыки общения в коллективе и с коллективом;</li> <li>– развить умения творчески подходить к разрешению проблем и поставленных задач;</li> <li>– развить умения анализировать и делать выводы по приобретенной информации;</li> <li>– развить навыки правильного проведения экспериментов и анализа их результатов.</li> </ul> <p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение основных объектов и направлений в пищевой инженерии;</li> <li>– изучение основных типов и принципов промышленной организации биотехнологических процессов;</li> <li>– ознакомиться с основами биотехнологии в пищевой промышленности;</li> <li>– изучить правила техники безопасности при использовании химических веществ;</li> <li>– освоить знания, необходимые для прохождения профиля НТО «Современная пищевая инженерия»</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прививать учащимся культуру исследовательской деятельности в соответствии с научными принципами.</li> <li>– воспитывать уважение к чужому мнению посредством обсуждения результатов и работы в</li> </ul>

	<p>командах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научить осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения.</li> <li>– мотивировать учащихся к участию и победе в олимпиаде НТО.</li> </ul>
Планируемые результаты	<p><b>Будут знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы нутрициологии, физиологии питания, технологии продуктов питания и оценки их качества;</li> <li>– основные принципы подбора продовольственных товаров для клиента с антропометрическими характеристиками, физической нагрузкой и среднестатистическим рационом питания;</li> <li>– современные технологии пищевых производств, проектирование технологических линий пищевого оборудования, экспертиза и контроль качества продовольственных товаров, маркетинг, инновации в упаковке, нутрициология и персонализация питания;</li> <li>– основные способы маркировки готового продукта, контроля показателей качества и безопасности;</li> <li>– особенности расчетов рецептуры и проектирования технологических схем производства продукта.</li> </ul> <p><b>Будут уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять произведенные рецептуры и технологии;</li> <li>– производить расчеты рецептуры и проектирования технологических схем производства продукта, маркировки готового продукта, а также контроля показателей качества и безопасности;</li> <li>– решать командные междисциплинарные задания, связанные с инженерными биологическими системами;</li> <li>– решать типовые задачи разных этапов НТО по данной сфере;</li> <li>– работать на современном молекулярно-биологическом оборудовании;</li> <li>– осуществлять анализ, обработку полученных результатов.</li> <li>– решать задачи, представленные на олимпиаде НТО;</li> <li>– работать в команде;</li> <li>– рационально распределять роли в ходе решения задач и закреплять зоны ответственности;</li> <li>– участвовать в инженерных соревнованиях.</li> </ul>
Срок реализации программы	9 месяцев
Количество часов в неделю/год	4ч. в неделю/144ч. в год
Возраст учащихся	14-17 лет
Форма занятий	очно/дистанционно

Методическое обеспечение	В работе дополнительного образования по теме « Современная пищевая инженерия» рассчитано использование научной и научно-популярной литературы по биологии, химии, электронных средств информации (Интернет), использование современной лабораторной и обучающей техники, лекционных и лабораторно-практических занятий
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. учебный кабинет (столы, стулья);</li> <li>2. флипчартный комплекс (доска, блокноты, маркеры и маркеры по доске);</li> <li>3. технические (компьютер, интерактивная электронная доска, проектор, экран, экобоксы, микроскопы, весы аптечные, весы электронные, пинцеты, стеклянная посуда – общего назначения, мерная, специального назначения, нитрат-тестер, кондуктометр);</li> <li>4. комплект реактивов;</li> <li>5. комплект химической посуды.</li> </ol>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми документами:

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа - Югры от 13.11.2024 № 2400 «Об утверждении общих требований к разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ технической и естественнонаучной направленностей в общеобразовательных организациях, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет средств бюджета Ханты-Мансийского автономного округа - Югры»

А также другими Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры),

содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей, нормативными и уставными документами (ваше образовательное учреждение).

Реализация дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы осуществляется за пределами Федеральных государственных образовательных стандартов и не предусматривает подготовку учащихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

**Актуальность программы.** Ориентированность программы на подготовку учащихся к Национальной технологической олимпиаде (НТО) по естественно-научному профилю является одним из важнейших инструментов в области трансформации образования и профориентации учащихся в эти перспективные для страны и региона направления.

**Направленность программы:** естественно-научное направление.

**Отличительные особенности программы:** Программа направлена на решение задач, стимулирующих становление исследовательских навыков, практическое обучение учащихся методам направленных на формирование необходимых навыков работы с текстом и способствующих наблюдать, выявлять, соотносить и т.д. Программа разработана для учащихся дополнительного образования и представляет собой подготовку к НТО по профилю «Современная пищевая инженерия». Программа способствует развитию навыков работы в команде, в тоже время включает в себя индивидуальный подход к каждому из обучающихся.

Для участия в Национальной Технологической Олимпиаде, при

прохождении заключительного блока «Анализ и лабораторное исследование продуктов питания» обучающиеся приобретут необходимые компетенции для работы в лабораторных условиях. Они на практике проведут множество экспериментов и качественных реакций, что позволит им сформировать заключение о продуктах питания. Такое дифференциальное обучение позволит проникнуться биологией, как лабораторной, так и промышленной, а также даст понятие о НТО по профилю «Современная пищевая инженерия», подразумевая дальнейшую подготовку и участие в олимпиаде.

**Адресат программы:** программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 14-17 лет.

**Количество учащихся в группе:** 14-20 человек.

**Срок реализации программы:** 9 месяцев.

**Режим занятий:** 2 академических часа, 2 раза в неделю.

**Форма обучения:** очно/дистанционно.

**Цель программы:** подготовка учащихся к Национальной технологической олимпиаде по естественно-научному профилю, освоение необходимых предметных знаний для личностной самореализации и профессионального самоопределения.

**Задачи программы:**

**Развивающие:**

- формировать познавательные интересы и мотивацию учащихся;
- развивать интеллектуальные, творческие, коммуникативные и организаторские способности;
- повышать общий интеллектуальный уровень учащихся;
- сформировать навыки общения в коллективе и с коллективом;
- развить умения творчески подходить к разрешению проблем и поставленных задач;
- развить умения анализировать и делать выводы по приобретенной информации;
- развить навыки правильного проведения экспериментов и анализа их результатов.

**Обучающие:**

- изучение основных объектов и направлений в пищевой инженерии;
- изучение основных типов и принципов промышленной организации биотехнологических процессов;
- ознакомиться с основами биотехнологии в пищевой промышленности;
- изучить правила техники безопасности при использовании химических веществ;
- освоить знания, необходимые для прохождения профиля НТО «Современная пищевая инженерия»

**Воспитательные:**

- прививать учащимся культуру исследовательской деятельности в соответствии с научными принципами.
- воспитывать уважение к чужому мнению посредством обсуждения результатов и работы в командах.
- научить осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения.

- мотивировать учащихся к участию и победе в олимпиаде НТО..



## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Блок 1 Современная пищевая инженерия: Введение в НТО				
1.1	Урок НТО. Знакомство с Национальной технологической олимпиадой	35	10	25	Регистрация на сайте НТО <a href="https://ntcontests.ru/">https://ntcontests.ru/</a>
1.2	Современная пищевая инженерия	45	25	20	Оформление решения задач
Блок 2. Анализ и лабораторное исследование продуктов питания					
2.1	Исследование молочных продуктов	15	5	10	Лабораторная работа
2.2	Исследование продуктов питания	10	4	6	Лабораторная работа
Блок 3 Решение олимпиадных заданий НТО					
3.1	Решение олимпиадных заданий НТО.	39	9	30	Практическая работа
Всего		144	53	91	

### Содержание учебного плана.

#### Блок 1 Современная пищевая инженерия: Введение в НТО

**Теория:** Национальная технологическая олимпиада (НТО) - это всероссийские технологические соревнования для школьников по широкому спектру направлений от искусственного интеллекта до ядерных технологий. Олимпиада объединяет тех, кто хочет быть востребованным и решать действительно важные задачи с помощью современных технологий. Урок призван мотивировать школьников к участию в НТО через знакомство с принципами и ценностями, профилями, историей, спецификой олимпиады и возможностями для ее участников. Рекомендуем воспользоваться ресурсом <https://nti-lesson.ru/materials-intro>.

Знакомство с платформами и сайтами для НТО. Виды технологических сфер НТО. Методика выполнения закрытых тестовых заданий на выбор одного или нескольких правильных ответов

- Основы пищевой биотехнологии;
- Нутрициология;
- Персональное питание;
- Физическая активность;
- Молекулярно-генетический уровень. Клеточный уровень. Тканевой уровень;
- Разнообразие микроорганизмов;
- Размножение и культивирование микроорганизмов;
- Методы исследования микроорганизмов;
- Возбудители порчи продуктов;
- Патогенные микроорганизмы, вызывающие алиментарные заболевания;
- Санитарно-показательные микроорганизмы

**Практика:** Решение олимпиадных заданий

## **Блок 2. Анализ и лабораторное исследование продуктов питания**

### **Теория:**

- Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Химизм. Условия, влияющие на интенсивность брожения. Значение процессов брожения.
- Молочные продукты. Закваски и правила их приготовления. Пороки заквасок. Молочнокислые бактерии, их свойства и использование. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от вида закваски
- Технологии хлебопечения, основные рецептуры
- Классификация БАДов, их влияние на организм. Необходимость приема БАДов, противопоказания
- Инженерная энзимология. Строение ферментов. Принципы действия ферментов. Кинетика ферментных реакций. Источники ферментов.
- Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности. Микроорганизмы - вредители производства, пути их проникновения. Отравления, вызываемые пищевыми продуктами, и методы борьбы с инфекциями.
- Роль разных питательных веществ в организме человека. Строение питательных веществ.
- Принципы построения здорового рациона. Сбалансированность рациона необходим для выполнения практических лабораторных работ.

### **Практика:**

- Практическая работа «Исследование молока»
- Практическая работа «Исследование сметаны»
- Практическая работа «Исследование йогурта»
- Практическая работа «Исследование творога»
- Практическая работа «Исследование масла»
- Практическая работа «Исследование шоколада»
- Практическая работа «Исследование меда»
- Практическая работа «Исследование газированных напитков»

## **Блок 3 Решение олимпиадных заданий НТО**

### **Теория:**

- Причины, диагностика последствия дефицита питательных веществ. Способы лечения дефицита.
- Определение понятия пищевого поведения. Проблемы и налаживание пищевого поведения.
- Влияние сна на питание. Взаимосвязь этих двух показателей.
- Влияние сна на питание. Взаимосвязь этих двух показателей.
- Классификация продуктов по степени опасности. Бывают ли «вредные» продукты? Влияние стресса на питание. Взаимосвязь этих двух показателей.
- Какие бывают макро- и микронутриенты. Почему они нужны нашему организму?

### **Практика: Решение задач НТО**

## Планируемые результаты

По окончании изучения программы учащийся должен:

### Знать:

- основные принципы нутрициологии, физиологии питания, технологии продуктов питания и оценки их качества;
- основные принципы подбора продовольственных товаров для клиента с антропометрическими характеристиками, физической нагрузкой и среднестатистическим рационом питания;
- современные технологии пищевых производств, проектирование технологических линий пищевого оборудования, экспертиза и контроль качества продовольственных товаров, маркетинг, инновации в упаковке, нутрициология и персонализация питания;
- основные способы маркировки готового продукта, контроля показателей качества и безопасности;
- особенности расчетов рецептуры и проектирования технологических схем производства продукта.

### Уметь:

- составлять произведенные рецептуры и технологии;
- производить расчеты рецептуры и проектирования технологических схем производства продукта, маркировки готового продукта, а также контроля показателей качества и безопасности;
- решать командные междисциплинарные задания, связанные с инженерными биологическими истемами;
- решать типовые задачи разных этапов НТО по данной сфере;
- работать на современном молекулярно-биологическом оборудовании;
- осуществлять анализ, обработку полученных результатов.
- решать задачи, представленные на олимпиаде НТО;
- работать в команде;
- рационально распределять роли в ходе решения задач и закреплять зоны ответственности;

участвовать в инженерных соревнованиях.

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
Блок 1 Современная пищевая инженерия: Введение в НТО						
1	Январь	12-16	Дискуссия	4	Знакомство с Национальной технологической олимпиадой	НТО <a href="https://ntcontest.ru/">https://ntcontest.ru/</a>
2	Январь	19-23	Дискуссия	4	Знакомство с Национальной технологической олимпиадой	НТО <a href="https://ntcontest.ru/">https://ntcontest.ru/</a>
3	Январь	26-30	Лекция-диалог	4	Основы пищевой биотехнологии	Тесты на самопроверку
4	Февраль	02-06	Семинар	4	Нутрициология	Практическая

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
						работа
5	Февраль	09-13	Семинар	4	Нутрициология	Тесты на самопроверку
6	Февраль	16-20	Семинар	4	Разбор междисциплинарных задач	Тесты на самопроверку
7	Февраль	24-27	Семинар	4	Персональное питание 1	Практическая работа
8	Март	02-07	Семинар	4	Персональное питание 2	Практическая работа
9	Март	10-14	Семинар	4	Персональное питание 3	Практическая работа
10	Март	16-20	Семинар	4	Физическая активность 1	Практическая работа
11	Март	24-27	Лекция- диалог	4	Разбор междисциплинарных задач	Практическая работа
12	Апрель	30-03	Семинар	4	Молекулярно- генетический уровень. Клеточный уровень. Тканевой уровень	Практическая работа
13	Апрель	6-10	Семинар	4	Разнообразие микроорганизмов 1	тесты на самопроверку
14	Апрель	13-17	Семинар	4	Размножение и культивирование микроорганизмов 1	тесты на самопроверку
15	Апрель	20-24	Семинар	4	Методы исследования микроорганизмов	тесты на самопроверку
16	Апрель	27-30	Семинар	4	Возбудители порчи продуктов 1	тесты на самопроверку
17	Май	05-08	Семинар	4	Возбудители порчи продуктов 2	тесты на самопроверку
18	Май	12-15	Семинар	4	Патогенные микроорганизмы, вызывающие алиментарные заболевания	тесты на самопроверку
19	Май	18-23	Семинар	4	Санитарно- показательные микроорганизмы	тесты на самопроверку
Блок 2. Анализ и лабораторное исследование продуктов питания						
20	Сентябрь	1-5	Практикум	4	Исследование молока	Практическая работа
21	Сентябрь	7-11	Практикум	4	Исследование сметаны	Практическая работа
22	Сентябрь	14-18	Практикум	4	Исследование йогурта	Практическая работа
23	Сентябрь	21-25	Практикум	4	Исследование творога	Практическая

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
						работа
24	Сентябрь	28-2	Практикум	4	Исследование масла	Практическая работа
25	Октябрь	5-10	Практикум	4	Исследование шоколада	Практическая работа
26	Октябрь	12-16	Практикум	4	Исследование меда	Практическая работа
27	Октябрь	19-24	Практикум	4	Исследование газированных напитков	Практическая работа
Блок 3 Решение олимпиадных заданий НТО						
28	Ноябрь	3-7	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО	Практическая работа
29	Ноябрь	9-14	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
30	Ноябрь	16-20	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
31	Декабрь	23-27	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
32	Декабрь	30-5	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
33	Декабрь	7-11	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
34	Декабрь	14-18	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
35	Декабрь	21-25	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа
36	Декабрь	28-31	Практикум	4	Решение олимпиадных заданий НТО.	Практическая работа

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Методическое обеспечение:

Основной формой работы с детьми является занятие, во время которого осуществляются разные виды развивающей, совместной и индивидуальной деятельности, ненавязчиво прививаются детям новые ее формы:

- По количеству детей, участвующих в занятии, - коллективная (иногда выделяется особо фронтальная работа педагога сразу со всей группой в едином темпе и с общими задачами), групповая;

- По особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей – занятие-беседа, занятие-игра, мини-конкурс.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть. Форму занятий можно определить, как творческо-учебно-познавательную деятельность детей. Теоретическая часть занятий при работе является максимально компактной и включает в себя необходимую информацию о теме, предмете знания; практическая часть позволяет учащимся закрепить полученные знания, сформированные умения и полученные навыки.

Возможны следующие формы проведения занятий: комбинированное, практическое, самостоятельная работа, конкурс, семинар, консультация,

Программа ставит перед собой задачу приобщения учащихся к программированию, сформировать понимание работы компьютерных сетей и предполагает следующие

### Педагогические технологии:

- технология группового обучения представляет собой способ организации деятельности детей, является особой формой совместной деятельности, которая оказывает мощное действие на развитие ребенка. Групповая работа играет положительную роль не только на первых этапах обучения, но и в последующей учебно-воспитательной работе;

- технология развивающего обучения содержат большой мотивационный материал. Её актуальность определяется развитием высокого уровня мотивации к учебной деятельности, активизации познавательных интересов учащихся и вызывает интерес к занятиям. Преодолевая посильные трудности, учащиеся испытывают постоянную потребность в овладении новыми знаниями, новыми способами действий, умениями, навыками;

Например: викторины, конкурсы, виды деятельности, в которых учащиеся самовыражаются и раскрывают свой творческий потенциал (участие в инженерных соревнованиях, турнирах, играх, хакатонах, открытых мероприятиях НКФП «Берлога», НТО (НТО и др.)

### Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимо просторное, светлое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям и нормам. Учебное оборудование кабинета должно включать комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения материалов, литературы и наглядных пособий.

**Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ),** программно-аппаратный комплекс, датчиковая система - комплект учебного оборудования, включающий

измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

**Датчик температуры платиновый** – простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от  $-40$  до  $+180$  °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации. **Датчик температуры термонарный** предназначен для измерения температур до  $900$  °С. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

**Датчик оптической плотности (колориметр)** – предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов. Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов.

**Датчик pH** предназначен для измерения водородного показателя (pH) водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды.

**Датчик электропроводности** предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов

**Датчик хлорид-ионов** используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания. К датчику подключается ионоселективный электрод (ИСЭ) (рабочий электрод), потенциал которого зависит от концентрации определяемого иона, в данном случае от концентрации анионов  $\text{Cl}^-$ . Потенциал ИСЭ определяют относительно электрода сравнения, как правило, хлорсеребряного.

**Датчик нитрат-ионов** предназначен для количественного определения нитратов в различных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т.д.

**Микроскоп цифровой** предназначен для изучения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов.

**Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов** используют при изучении темы

«Скорость химической реакции» и теплового эффекта химических реакций. Прибор дает возможность экспериментально исследовать влияние на скорость химических реакций следующих факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, площади границы раздела фаз в гетерогенных системах (поверхности соприкосновения между реагирующими веществами), температуры, катализатора, ингибитора.

**Пипетка-дозатор** — приспособление, используемое в лаборатории для отмеривания определённого объёма жидкости. Пипетки выпускаются переменного и постоянного объёма. В комплекты оборудования для медицинских классов входят удобные пипетки- дозаторы одноканальные, позволяющие настроить необходимый объём отбираемой жидкости в трёх различных диапазонах.

**Прибор для получения газов** используется для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа.

### Формы входной аттестации и итогового контроля

В образовательном процессе будут использованы следующие виды и методы контроля успешности освоения учащимися программы «Олимпиада НТО. «Современная пищевая инженерия».

**Текущий контроль** с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала, выполнения работ и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями; в процессе выполнения практических работ педагог контролирует и оценивает выполненные этапы работы, правильность решения задач, контроль владения необходимой терминологией и базовыми основами изучаемых наук может быть осуществлен при помощи тестов.

**Тематический контроль** в виде отработки практических умений использования наборов реактивов разными способами, в разных сочетаниях с обеспечением требований безопасности. Умения работать на современном молекулярно-биологическом оборудовании оценивается при выполнении практических заданий. Результатом освоения программы будет осуществление анализа, обработки полученных результатов.

**Итоговая аттестация** проводится в конце года в форме тестовой работы.

Критерии оценивания индивидуальных достижений учащихся. Пакет диагностических методик Примерное содержательное описание каждого критерия.

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают отличное практическое применение знаний и навыков во время соревнований.
Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований, но некоторые навыки требуют доработки, а некоторые задания вызывают трудности.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований не соответствует требованиям и задания на соревнованиях вызывают непреодолимые трудности.



## ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. Голосова, О. Полимеразная цепная реакция: видеолекция / Ольга Голосова. - Текст: электронный. - URL: <https://youtu.be/kc6DakXUtUU> (дата обращения: 03.12.2024).
2. Сравнение основных гидропонных систем. – Режим доступа: <https://toeplitz.ru/hydro/sravnenie-osnovnyh-gidropennyh-sistem.html> (дата обращения: 03.12.2024).
3. Голосова, О. Секвенограммы / Ольга Голосова. - Текст: электронный. - URL: <https://youtu.be/1MLPqFIVPFM> (дата обращения: 03.12.2024). Дымшиц, Г.М. Основные начала молекулярной биологии: 25 иллюстрированных лекций: учебное пособие / Г.М. Дымшиц, О.В. Саблина.- Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2018.-180с.-Текст: электронный//Цифровой образовательный ресурс IPR SMART:[сайт].-URL: <https://www.iprbookshop.ru/93471.html> (дата обращения: 03.12.2024).-Режим доступа: для авторизованных пользователей.
4. Кузнецов, В. В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / Кузнецов В. В., Ралдугина Г. Н., Кузнецов В. В. - Текст: электронный // Портал РФФИ [сайт]. - URL: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_1781847](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1781847) (дата обращения: 03.12.2024).
5. Осипова, Л.А. Генетика в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов/ Л.А.Осипова.– 2-е изд., испр. и доп.– Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 243с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490838> (дата обращения: 08.12.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
6. 12 методов в картинках: секвенирование нуклеиновых кислот / А. Недолужко, О. Пташник, А. Чугунов, А. Панов. - Текст: электронный // Биомолекула [сайт]. - 2007-2022. - URL: <https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-sekvenirovanie-nukleinovyykh-kislot> (дата обращения: 03.12.2024).
7. Unipro UGENE podcast #52: The Sanger Reads Editor in UGENE 1.27: Video blog. - Text: English. - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=lDovNM1oZEw> (date of application: 03.12.2024).