


Общество с ограниченной ответственностью
«Новое инженерное образование»

СОГЛАСОВАНО
Директор МБДОУ «Гимназия №107
«Открытие»
Ирина Владимировна
Казани
А.С. Акмаева
2024 г.



УТВЕРЖДАЮ
Управляющий
А.А. Свирина
2024 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Мастер биотехнологий и медицины
(5-11 класс)**

Разработчик программы:
д.б.н., проф. Набатов А.А.

Казань 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование разделов	Стр.
1	Общие положения	3
2	Характеристика результатов обучения по образовательной программе	5
3	Компетенции выпускника образовательной программы	6
4	Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы	7
5	Ресурсное обеспечение образовательной программы	12
6	Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения образовательной программы	13

1. Общие положения

Образовательная программа определяет требования по реализации образовательной деятельности по профилю подготовки «Мастер биотехнологий и медицины».

Образовательная программа является программой дополнительного образования.

Сохранение здоровья и обеспечение долголетия в течение длительного времени является одной из приоритетных задач человечества и требует постоянного кадрового обеспечения и ранней профориентации. В этих условиях первоочередной задачей дополнительного образования является формирование устойчивых междисциплинарных компетенций в сфере биологических технологий и медицины, являющихся основой создания указанной задачи. Специалист в сфере биотехнологий и медицины является одной из самых востребованных профессий на рынке труда (независимо от специализации), как в нашей стране, так и за рубежом. Данная тенденция будет сохраняться в перспективе, в первую очередь вследствие старения населения Земли и необходимости сохранения человеческого капитала в том числе в условиях демографического кризиса. В соответствии с вышеизложенным, реализация образовательной программы по профилю «Мастер биотехнологий и медицины» является обоснованной.

Образовательная программа дополнительного образования (далее – ОП ДО) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную образовательной организацией с учетом потребностей рынка труда, требований органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований, а также с учетом структуры федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования.

ОП ДО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку освоения образовательной программы и включает в себя: учебно-тематический план, аннотации программ дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Реализация образовательной деятельности осуществляется на основании требований следующих основных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования.
- Устав ООО «Новое инженерное образование»;
- Распорядительные акты ООО «Новое инженерное образование».

Форма обучения: *очная, дистанционная*

Срок освоения: *6 лет (возможно частичное освоение)*

Требования к обучающемуся:

Обучающийся должен обучаться по программе основного/среднего общего образования; владеть государственным языком общения.

Подробная информация об условиях приема на образовательную программу определяется распорядительными актами ООО «Новое инженерное образование».

Основной целью подготовки по образовательной программе является:

- обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных выпускников в области биотехнологий и медицины на основе сочетания современных образовательных технологий и методик для формирования профессиональных и личностных качеств, развития творческого потенциала обучающихся, который будет удовлетворять требованиям рынка труда и позволит добиться успеха в профессиональной и дальнейшей образовательной деятельности.

Целями образовательной программы являются:

- формирование личностных результатов обучения на основе гуманитарных, социальных, правовых, экономических, математических и естественнонаучных знаний, позволяющих ему успешно работать в сфере биотехнологий и медицины и быть конкурентоспособным на рынке труда;

- формирование метапредметных результатов обучения на основе интеграции знаний, умений и навыков из различных сфер, соответствующих профилю биотехнологий и медицины и индивидуальной образовательной траектории обучающегося;

- формирование предметных результатов обучения на основе интеграции знаний, умений и навыков из различных сфер, соответствующих профилю биотехнологий и медицины (история медицины, медицинские профессии и учреждения, болезни, основы диагностики, инструментальной современной медицины, биологические системы, биологические законы и биотехнологии) и применимых в профильной деятельности.

Образовательная программа имеет сформулированные задачи (ожидаемые результаты обучения), согласованные с целями образовательной программы:

- формирование личностных качеств;
- формирование личностных компетенций;
- формирование метапредметных компетенций;
- формирование предметных компетенций;
- подготовка к будущей профессиональной деятельности;
- формирование знаний и умений в объеме, достаточном для продолжения обучения

по программам профессионального образования.

Формирование результатов обучения происходит по годам освоения образовательной программы.

2. Характеристика результатов обучения по образовательной программе

Ожидаемые результаты обучения по блокам освоения образовательной программы представлены в таблице ниже.

	ПОНИМАНИЕ	РАЗРАБОТКА	ВНЕДРЕНИЕ	ПРИМЕНЕНИЕ	СОЗДАНИЕ
5 класс (Начинающий уровень)	Понимает основы развития биологических систем	Может выбирать лекарственные средства	Может определить подходящую для решения задачи биотехнологию	-	-
6 класс (Базовый уровень)	Понимает основные причины болезней Понимает возрастные особенности организма	Может определять тип и возможные причины болезни	Может осуществлять простой уход за больными	-	-
7 класс (Неуверенный пользователь)	Понимает принципы действия медицинских приборов	Умеет оказывать первую помощь Может применить основы химии	Умеет ориентироваться в медицинских учреждениях и специальностях	-	-
8 класс (Пользователь среднего уровня)	Понимает взаимосвязи между функциями основных органов и систем человека	Умеет интерпретировать данные анализов	Применяет навыки оценки здоровья Умеет оценивать состав продуктов питания	Может провести первичную экологическую оценку	-
9 класс (Уверенный пользователь)	Понимает порядок применения биотехнологий и их ограничения	Умеет регистрировать показатели здоровья в покое и при нагрузках	Умеет оценить и контролировать состояние организма человека	Может оценить состав продуктов химическими методами	-
10 класс (Высокий уровень)	Понимает основы межклеточного взаимодействия	Умеет выбрать мишень для лекарств	Может выбрать оптимальные условия синтеза белков	Может провести компьютерный анализ нуклеиновых кислот	Может дать рекомендации по общему функциональному состоянию человека

**11 класс
(Профессио-
нальный уро-
вень)**

Понимает молекуляр-
ные механизмы пато-
генеза

Может осмыслить си-
стемный процесс,
протекающий в здо-
ровом и больном ор-
ганизме

Может оценить риски
побочных эффектов ле-
карственных препара-
тов

Может выбрать и применить
адекватный метод анализа
биологических веществ

Может подготовить
техническое задание
проекта по биотехно-
логиям

3. Компетенции выпускника образовательной программы

В результате освоения образовательной программы выпускник соответствии с целями и задачами образовательной программы дополнительного образования, а также профилем подготовки данной образовательной программы должен обладать следующими **компетенциями**:

№	Описание и тип компетенции
Личностные	
1.	способность использовать основы научного мировоззрения для решения профессиональных задач различного уровня сложности
2.	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного взаимодействия
3.	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
4.	способность к самоорганизации и самообразованию
Метапредметные	
5.	умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в сфере биотехнологий и медицины
6.	умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач в сфере биотехнологий и медицины
7.	умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией в сфере биотехнологий и медицины
8.	умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы в сфере биотехнологий и медицины
9.	умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение в сфере биотехнологий и медицины
10.	умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для планирования и регуляции своей деятельности в сфере биотехнологий и медицины
11.	формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами для решения задач в сфере биотехнологий и медицины
Предметные	
12.	умение применять знания химии и биологии при проектировании биотехнологических и медицинских решений и систем
13.	умение организовать медицинскую помощь на основе применения знаний и навыков в сфере биотехнологий и медицины
14.	умение применять методы анализа биологических систем, включая комплексные биологические системы

15.	умение применять базовый инструментарий современной диагностики и фармакологии с учетом его ограничений
16.	умение применять навыки применения цифровых технологий для решения задач биотехнологий и медицины, в том числе применяя low-code и no-code решения

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы

Сводный график освоения образовательной программы (в академических часах, из расчета 2 занятия в неделю по 2 академических часа) представлен в таблице ниже.

Класс	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть	Итого часов
5	36	30	46	32	144
6	36	30	46	32	144
7	36	30	46	32	144
8	36	30	46	32	144
9	36	30	46	32	144
10	36	30	46	32	144
11	36	30	46	32	144

Допускается перенос часов между четвертями при сохранении общего объема часов освоения образовательной программы.

Состав учебной группы – до 18 человек.

Расписание занятий формируется для учебной группы и утверждается генеральным директором ООО «Новое инженерное образование».

Целью изучения дисциплин образовательной программы является формирование у обучающихся ключевых компетенций, необходимых для успешного решения профессиональных задач в сфере биотехнологий и медицины на основе применения широкого спектра естественно-научных, технических и программных решений.

Основными задачами изучения профиля являются:

- формирование понятия об основных принципах организации медицинской помощи;
- освоение инструментов современной фармакологии и диагностики, включая специализированные инструменты;
- освоение основных инструментов биотехнологий и медицины, с учетом имеющихся ограничений их применения;
- формирование навыков обеспечения долголетия и качества жизни человека с использованием современного инструментария биотехнологий и медицины.

Учебно-тематический план представлен в таблице ниже

№	Наименование раздела	Год обучения	Количество часов	Итоговая аттестация
Основы профессии биотехнолога и медицинских профессий				

1	Основы медицины. Принципы, методы и инструменты медицины	5	72	Защита проекта в сфере медицины
2	Медицинские специальности и медицинские учреждения	5	72	
3	Основы биотехнологий	6	26	Защита проекта в сфере медицины
4	Болезни и их основные причины	6	118	
Освоение основных инструментов профессии				
5	Основы ухода, фармации, гигиены, диагностики	7	48	Защита проекта в сфере медицины
6	Основы химии и их взаимосвязь с медициной	7	48	
7	Биоматериалы, биотехнологии и их взаимосвязь с медициной	7	48	
8	Разделы медицины и биотехнологии	8	48	Защита проекта в сфере медицины
9	Применение простого биологического и медицинского оборудования	8	48	
10	Медицинские и биологические технологии	8	48	
11	Человеческий организм как целостная система	9	72	Защита проекта в сфере медицины
12	Экосистема развития человеческого организма	9	72	
Развитие в профессии				
13	Клеточный уровень медицины и биотехнологий	10	48	Защита проекта в сфере биотехнологий и медицины
14	Создание простых биотехнологических решений	10	48	
15	Биохимические инструменты, применяемые на клеточном уровне	10	48	
16	Молекулярный уровень медицины и биотехнологий	11	48	Защита проекта в сфере биотехнологий и медицины
17	Создание простых биотехнологических решений	11	48	
18	Основы современной технологичной диагностики	11	48	
Итого часов			864	

Содержание разделов.

1. Основы медицины. Принципы, методы и инструменты медицины.

Предмет и задачи медицины; связь медицины с другими науками. Краткие сведения о развитии медицины. «Грибной» человек, Египет и его медицина, бальзамирование. Друиды и чага, Гиппократ, Авиценна и др. Общие понятия (норма, патология, организм, его основные признаки). Основные тенденции в эволюции медицины. Связь медицины с другими науками. Эпидемиология – география, статистика, микробиология, экология. Вакцина против оспы. Доказательная медицина. Типы медицинских учебных заведений: институт (факультеты), академия (военная академия), медицинское училище, медицинский колледж. Сколько лет в них учиться. Что преподается на разных курсах. Непрерывное медицинское образование. Академия последипломного образования.

2. Медицинские специальности и медицинские учреждения.

Медицинский пункт в каком-либо учреждении. Фельдшерский пункт. Амбулатория. Поликлиника. Больница. Лаборатория. Эпидемиология, микробиология, хирургия и ее подразделы, нефрология, офтальмология, стоматология, отоларингология, онкология, психология, психиатрия, неврология, эндокринология, паразитология, урология, акушерство, нефрология, иммунология, аллергология, дерматология, спортивная медицина, гигиена и санитария, радиология, педиатрия, геронтология. Некоторые особенности условий работы специалистов (хирургия, стоматология, психиатрия). Профессиональные заболевания врачей.

3. Основы биотехнологий

Предмет и задачи биотехнологии. Связь с другими науками. История биотехнологии. Биотехнология как часть промышленности и экономики. Неолитическая или первая аграрная революция как основа появления государств и первые существенные антропогенные изменения в окружающей среде (ирригация). Важнейшие вехи в развитии биотехнологии.

4. Болезни и их основные причины.

Понятие о том, какие факторы приводят к тому, что человек заболевает (этиология); какие процессы начинают идти неправильно (патогенезе) и клинических проявлениях болезней. Диагностика, лечение, профилактики и реабилитация. Инфекционные заболевания, вызывающие их патогены (напр. вирусы и бактерии) и их профилактика. Раковые заболевания и их профилактика. Иммунные заболевания (в т.ч. аллергии) их профилактика и влияние экологии. Иммунное избегание патогенов. Метаболические заболевания и их профилактика.

5. Основы ухода, фармации, гигиены, диагностики

Диагноз и диагностика. Сбор информации от больного (анамнез), осмотр, лабораторная диагностика. Что такое ферменты. Принцип работы лабораторной диагностики на примере активности ферментов. Прямые методы выявления (детекции) патогенов и непрямые (напр., через наличие антител). Постулаты Коха. Понятие биопсии и гистологического анализа. Биологические образцы, используемые в диагностике (кровь, моча, кал). Неинвазивные методы сбора биоматериала. Кровь, сыворотка и плазма. Профилактика заболеваний как основной подход в медицине. Предотвратить легче, чем бороться с последствиями. Здоровый образ жизни – основные принципы и методы достижения. Индивидуальные особенности, которые необходимо учитывать в профилактике заболеваний.

6. Основы химии и их взаимосвязь с медициной.

Предмет и задачи химии. Связь с другими науками. История химии. Химия как часть промышленности и экономики. Химические реакции. Неорганическая и органическая химия. Важнейшие вехи в развитии химии.

7. Биоматериалы, биотехнологии и их взаимосвязь с медициной.

Биотехнологии и пищевые продукты. Состав пищевых продуктов. Белки, жиры и углеводы. Пищевая ценность и содержание белка. Повышение пищевой ценности продуктов как главная цель пищевых биотехнологий. Экономика потерь пищевых продуктов при хранении, Методы хранения (виды консервации, консервантов и принцип их работы; высушивание, копчение и т.д.). Улучшение методов хранения продуктов (температура, газовый состав) и модификации организмов, которые приводят к улучшению хранения продуктов. Товарный вид продукта как важная составляющая для потребителей. Пищевые добавки с кодом Е. Пигменты. Глутамат натрия – его особенности. Нитрит натрия. Бензоат натрия. Транс-жиры, что это и как они влияют на здоровье. Что такое мясо механической обвалки. Использование влагоудерживающих агентов (камедь, каррагинан, фосфаты). Спортивное питание. Йодированная соль. Биоматериалы и биотехнологии в медицине. История использования растений для получения лекарственных средств. Действующее вещество в лекарстве. Биологическая конкуренция и ее средства. Вторичные метаболиты. Грибы и бактерии как производители антибиотиков. Антитела поликлональные и моноклональные в медицине. Уход за больными, реабилитация. Скорая, неотложная помощь и реанимация. Фармация: лекарственные средства, аптеки, провизоры, фармацевты.

8. Разделы медицины и биотехнологии.

Основные состояния организма: покой, возбуждение, торможение, их проявления и роль в организме. Рост и развитие организма человека, основные их закономерности. Возрастная периодизация человека и влияние на методы лечения (включая лекарственные препараты – напр., аспирин), педиатрия и геронтология как отдельные науки. Понятие и строение клетки и ткани.

9. Применение простого биологического и медицинского оборудования

Виды биологического и медицинского оборудования. Области применения биологического и медицинского оборудования. ДНК, РНК, генетический код, белок. Информационные технологии. Базы данных – какие бывают. Коллекции. История программы «Геном человека» - положительные результаты и возникшие проблемы.

10. Медицинские и биологические технологии

Типы тканей, их свойства и функции. Раковые заболевания и их генетические, цитологические и гистологические аспекты. Предмет и задачи паталогической анатомии и паталогической физиологии. Изменение состава атмосферы на Земле. Каменный уголь как результат высокой концентрации кислорода в атмосфере в каменноугольный период. Лигнин. Бурый уголь. Происхождение нефти и газа. Запасы железных руд. Образование торфа. Оборудование биотехнологических и медицинских лабораторий.

11. Человеческий организм как целостная система

Мозг, анализаторы, нервная регуляция, неврология, психология, психиатрия. Метаболизм. Структура и функции белков, жиров и углеводов. Нарушения метаболизма. Пищеварительная

система, гигиена питания и основы диетологии. Дыхательная система, пульмонология и заболевания дыхательной системы, фтизиатрия. Гематология, рН крови и иммунология. Эндокринология. Опорно-двигательный аппарат и травматология. Сердечно-сосудистая система, кардиология и флебология.

12. Экосистема развития человеческого организма.

Экология, эволюция, полезные ископаемые и плодородие почв. Экологически дружелюбные биотехнологии. Биологическая переработка вторичного сырья и отходов. Биотехнологии в альтернативной энергетике. Ресурсы океана. Рыболовство. Аквакультура.

13. Клеточный уровень медицины и биотехнологий.

Генетика. Ген, геном, хроматин. Мутации и полиморфизмы. Работа (экспрессия) генов и изменения хроматина. Эпигенетика. Процессы старения на генетическом уровне. Генетические заболевания и генетическая предрасположенность. Роль экологии (в т.ч. образа жизни) в реализации предрасположенности. Персонализированная медицина. Лженаука и медицинская генетика – почему не надо спешить изучать все свои полиморфизмы

14. Создание простых биотехнологических решений.

Предмет и задачи биотехнологии. Связь с другими науками. История биотехнологии. Биотехнология как часть промышленности и экономики. Современная биотехнология и ее направления. Аминокислоты и белки: структура и функции. Физико-химические свойства белков и использование этих свойств для их очистки. Теоретические основы хроматографии и масс-спектрального анализа белков.

15. Биохимические инструменты, применяемые на клеточном уровне

Геном как единое информационное целое. Знакомство с науками, их целями, задачами и методами. Взаимосвязь этих наук. Структура гена. Почему для анализа работы гена мало знать структуру гена. Почему современные генные анализы для широкого потребителя больше похожи на шарлатанство.

16. Молекулярный уровень медицины и биотехнологий

Применение молекулярно-биологических методов и филогенетический анализ в молекулярной эпидемиологии. Иммуноглобулины классов G и M в эпидемиологии инфекционных заболеваний. Доказательная медицина при испытании новых лекарств и медицинских теорий. Клонирование, генная инженерия, генетическое редактирование, синтетическая биология.

17. Создание простых биотехнологических решений

Цитологические и молекулярно-биологические отличия некроза клеток и апоптоза (программируемая клеточная гибель). Некроз, воспаление. Митохондрии как центры производства энергии и центры клеточной смерти. Аутофагия как механизм выживания (митофагия) и защиты от внутриклеточных бактерий. Нейродегенеративные заболевания (болезнь Паркинсона и болезнь Альцгеймера) как нарушения

автофагии. Особенности раковых клеток, которые препятствуют апоптозу и способствуют выживаемости (напр. при химиотерапии).

18. Основы современной технологичной диагностики

Диагноз и диагностика. Подготовка образцов. Биологические образцы, используемые в диагностике (кровь, моча, кал). Кровь, сыворотка и плазма. Неинвазивные методы сбора образцов. Биохимический анализ и устройство и биохимического анализатора. Иммуноферментный анализ и устройство анализатора. Гематологический анализ и устройство гематологического анализатора. Ферменты как основной объект исследования. Применение метода ПЦР в его различных модификациях для детекции и оценки эффективности терапии. ПЦР и диагностика предрасположенности к раковым заболеваниям. Анализ экспрессии генов в диагностике раковых заболеваний. Гистологический анализ (семинар). Методы применяемые в цитологическом и гистологическом анализе.

5. Ресурсное обеспечение образовательной программы

Материально-техническое обеспечение изучения профиля (предоставляется по месту оказания услуг в рамках договора аренды)

1. Учебные помещения
2. Специализированное оборудование в учебных помещениях
3. Учебная литература

Рекомендуемая литература.

1. Талантов, П. Доказательная медицина от магии до поисков бессмертия. Питер, 2011.
2. Страус Шарон Е. Медицина, основанная на доказательствах. Питер, 2022.
3. Триша Гринхальх. Основы доказательной медицины. Альпина, 2020.

Кадровое обеспечение профиля

Кадровое обеспечение профиля формируется руководителем образовательной программы из числа лиц, которые имеют высшее профессиональное образование, опыт педагогической деятельности не менее года, могут иметь учению степень и/или ученое звание.

Материалы образовательной программы при освоении программы с применением дистанционных образовательных технологий, размещаются в личных кабинетах пользователей на веб-ресурсе <https://niogroup.nethouse.ru/>

6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения образовательной программы

Освоение образовательной программы, в том числе отдельной части или всего объема дисциплины (модуля), сопровождается текущим контролем успеваемости и итоговой аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает последовательность формирования компетенций.

Освоение модулей представленной образовательной программы завершается итоговой аттестацией в форме защиты проектной работы. По итогам освоения ступени обучающийся вправе пройти независимый экзамен на сформированность компетенции.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проходит в форме защиты проекта по окончании каждого года обучения. Оценивание происходит в формате «зачтено / не зачтено» в соответствии со следующими критериями:

Словесное выражение	Описание
Зачтено	Обучающийся выполнил весь объем проектной работы и ответил на вопросы, возникшие на защите проекта, полностью или частично
Не зачтено	Обучающийся не выполнил объем проектной работы и/или не ответил ни на один из вопросов, возникших на защите проекта

По 6 уровням освоения профиля слушатели вправе пройти независимый экзамен на уровень владения профессией по следующей классификации:

Буквенное выражение	Описание
A1	Начинающий (владение базовым набором инструментов)
A2	Элементарный (применение базового набора инструментов в усложненных задачах)
B1	Пороговый уровень (готовность самостоятельно работать в профессии)
B2	Продвинутый пороговый уровень (готовность самостоятельно работать в профессии, разрабатывая собственные решения)
C1	Профессиональное владение (готовность к полноценному трудоустройству на начальном уровне)
C2	Полное владение (готовность к решению нетиповых профессиональных задач)