

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

«УТВЕРЖДАЮ»

начальник управления
по работе с абитуриентами

_____ А.А. Бакеева

30.06.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Аддитивные технологии в медицине»

Уровень программы: углубленный

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 11-18 лет

Срок реализации программы: 36 часов

Составитель (разработчик):

Филиппова А.Я., преподаватель

ЦТПО ФГАОУ ВО РНИМУ им.

Н.И. Пирогова

Минздрава России

г. Москва

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Содержание программы.....	6
3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	9
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	9
5. Список литературы	11
6. Приложение.....	14

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аддитивные технологии в медицине» имеет техническую направленность. Уровень программы - ознакомительный. Программа направлена на развитие проекта "Центр технологической поддержки образования".

1.2. Актуальность программы

Создание высокотехнологичных, наукоемких производств, оказывает значительное влияние на функционирование современного рынка труда и формирует новые требования к конкурентоспособным специалистам в том числе в сфере медицины.

Данная программа погружает в инженерную среду, дает начальные профессиональные компетенции по направлению аддитивные технологии и формирует представление применения полученных навыков в медицине.

В ходе занятий по программе «Аддитивные технологии в медицине» обучающиеся получают навыки работы на высокотехнологическом оборудовании, познакомятся с основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения в медицине, а также определяют наиболее интересные медицинские направления для дальнейшего практического изучения.

1.3. Отличительные особенности программы, новизна

Отличительной особенностью программы является ее практическая профориентационная направленность, позволяющая сформировать у обучающихся знания и навыки в области аддитивных технологий в медицине. Программа реализуется на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее Университет), в том числе на базе центра технологической поддержки образования.

Исследовательская и проектная деятельность способна в полной мере удовлетворить познавательные потребности обучающихся в интересующих их областях знаний. Умение реализовать собственный проект от разработки идеи до анализа выполненной работы и публичной презентации очень важно в современном мире, так как данная деятельность помогает развитию и формированию активного мышления и планирования.

Новизна программы состоит в том, что основы инженерии, с которыми познакомятся обучающиеся, и практическое применение в медицине сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь, решая проблемы современной медицины. Программа обеспечивает внедрение технологий развития дополнительного образования молодежи, путем реализации обучающимися проектов и создания педагогических условий для включения, каждого обучающегося в деятельность, в соответствии с зоной его ближайшего развития.

1.4. Педагогическая целесообразность

Программа призвана развить у обучающихся навыки в междисциплинарных областях науки и обеспечить профессиональное определение с ориентацией на инновационные профили техники в медицине. Программа построена на принципах компетентностного подхода с использованием проектной и исследовательской технологий. Содержание представленной программы формируют и развивают у обучающихся способность самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать глубокие обобщения и выводы. Основная особенность мыслительной деятельности подростка – нарастающая с каждым годом способность к абстрактному мышлению. Сознательно – положительное отношение ребят к учению возникает тогда, когда учение удовлетворяет их познавательные потребности, благодаря чему знания приобретают для них определенный смысл как необходимое и важное условие подготовки к будущей самостоятельной жизни. Таким образом, наиболее существенную роль в формировании положительного отношения подростков к учению играют содержательность учебного материала, его связь с жизнью и практикой, проблемный и эмоциональный характер изложения, организация поисковой, познавательной деятельности, дающей обучающимся возможность переживать радость самостоятельных открытий, вооружение рациональными приёмами учебной работы, являющимися неременной предпосылкой для достижения успеха. В процессе обучения совершенствуется мышление подростка. При работе над проектами обучающихся научат работать в команде, вести диалог и дискуссию.

Программа «Аддитивные технологии в медицине» реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными медицинскими профессиями технической направленности.

Ресурсы Университета и использование методик генерирования изобретательских идей в данной дополнительной общеобразовательной программе создают интегрированное мотивирующее пространство медико-инженерного образования и научно-технического творчества детей и молодежи.

1.5. Цели и задачи программы

Цель программы- создание условий для совершенствования проектно-исследовательских навыков обучающихся в области аддитивных технологий, компетенций в инженерии, их применение в практической работе и в медицинских проектах.

Обучающие задачи программы:

- расширить и использовать знания о теории инженерии;
- совершенствовать навыки проектирования в САПР и создания 3D моделей;
- освоить конкретные проектные методики, необходимые для выполнения индивидуального инженерного решения.

Развивающие задачи:

- развивать воображение, пространственное мышление, прививать интерес к технике, технологиям в медицине;
- совершенствовать навыки планирования работы по реализации замысла, достижения цели и объективной оценки результатов собственных проектов;
- развивать умения визуального представления информации и собственных проектов;
- обеспечить условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика, физика, биология).

Воспитательные задачи:

- сформировать основы научного мировоззрения;
- обеспечить условия для воспитания этики групповой работы, отношений делового сотрудничества и взаимоуважения, развития основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- содействовать воспитанию чувства гордости за достижения отечественной инженерной мысли и медицины.

1.6. Категория обучающихся

Возраст обучающихся 11-18 лет. Программа направлена на участников проекта «Аддитивные технологии в медицине».

1.7. Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы 5 недель, 36 академических часов.

1.8. Формы и режим занятий

Занятия проходят в очной форме обучения, 3 раза в неделю.

Занятия проводятся на базе Университета. Количество обучающихся в группе-25 человек. Продолжительность занятия - 3 академических часа.

1.9. Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

будут сформированы:

- основы инженерного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- универсальные способы мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- навыки ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- навыки индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с высокотехнологическим оборудованием;
- чувство гордости за достижения отечественной инженерной мысли и медицины и сопричастности к жизни Университета.

Метапредметные:

- умение оперировать полученными инженерными знаниями и техническими умениями в области практической медицины, оценивать результаты и выбор самостоятельного решения.
- коммуникативные навыки;
- проектно-исследовательские навыки.

Предметные:

будут знать:

- области направления научных исследований в общемировой практике;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 3D моделей;

- базовые навыки медицинской инженерии;
будут уметь
- самостоятельно работать с 3D-принтером и 3D-сканером;
- моделировать индивидуальные разработки творческих проектов на цифровом оборудовании.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

Учебный план

№	Наименование разделов (дисциплин)	Кол-во часов
1.	Теоретические основы проектной и исследовательской деятельности. Обзор различных технологий 3д печати, конструктивные особенности и ограничения	3
2.	Тема, цели и задачи исследования, проекта. Объект и предмет исследования. Выбор филамента для 3д печати	6
3.	Основы работы над исследованием, проектом. 3D-моделирование детали	6
4.	Методы исследования. Программное обеспечение для 3D-принтеров, подготовка модели к печати	6
5.	Сбор информации и экспериментальных данных по проблеме исследования. Выполнение исследовательской работы. Печать изделий	11
6.	Обработка результатов. Подготовка презентации проекта. Защита проекта	4
	Итоговая аттестация	
	Всего:	36

Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Кол-во часов всего	теория	практика	Формы аттестации, контроля
1	Теоретические основы проектной и исследовательской деятельности. Обзор различных технологий 3д печати, конструктивные особенности и ограничения	3	1	2	
2	Тема, цели и задачи исследования, проекта. Объект и предмет исследования. Выбор филамента для 3д печати	6	3	3	Текущий контроль.
3	Основы работы над исследованием, проектом. 3D-моделирование детали	6	3	3	Текущий контроль.
4	Методы исследования. Программное обеспечение для 3D-принтеров, подготовка модели к печати	6	3	3	Текущий контроль.
5	Сбор информации и экспериментальных данных по проблеме исследования. Выполнение проектной работы. Печать изделий	11	4	7	Текущий контроль.
6	Обработка результатов. Подготовка презентации проекта. Защита проекта	4	2	2	Текущий контроль.
	Итоговая аттестация				Зачет
	Всего	36	16	20	

2.2. Содержание учебного (тематического) плана

Занятие 1 (очное). Теоретические основы проектной и исследовательской деятельности. Обзор различных технологий 3д печати, конструктивные особенности и ограничения.

Теория. Обзор Современных заболеваний. Понятия проектной и исследовательской деятельности. Планирование проектной деятельности.

Практика. Знакомство с методологией диагностики. Выяснение мотивации к предмету обучения. Выполнение практических заданий. Формулировка и обсуждение темы, целей и задач исследования.

Занятие 2 (заочное). Тема, цели и задачи исследования , проекта. Объект и предмет исследования. Выбор филамента для 3д печати.

Теория. Теоретические основы целеполагания, обзор научных проблем в области диагностики современных заболеваний

Практика. Определение предмета и объекта исследования. Выполнение практических заданий.

Занятие 3 (очное). Тема, цели и задачи исследования, проекта. Объект и предмет исследования. Выбор филамента для 3д печати.

Теория. Обсуждение выбранных тем, соответствие формулировок целей и задач, актуальность. Гипотеза исследования. Подбор правильного материала для печати детали в зависимости от требуемых характеристик .

Практика. Проектирование выполнения исследования. Практическая работа. Оборудование и диагностика. Применение правильного материала для печати детали в зависимости от требуемых характеристик.

Занятие 4 (заочное). Основы работы над исследованием, проектом.3D-моделирование детали.

Теория. Теоретическая информация о проблеме исследования. Анализ данных в области 3D-моделирование детали.

Практика. Практическая работа по статистическому и теоретическому анализу информационного материала. Планирование практической деятельности по выбранной тематике.

Занятие 5 (очное). Основы работы над исследованием, проектом.3D-моделирование детали.

Теория. Обсуждение и анализ теоретической части исследования, проекта. Основы трехмерного моделирования, классификация трехмерных моделей, изучение основ работы в САПР (Компас 3D), изучение понятий деталь, сборка, взаимосвязи, полностью определенная модель.

Практика. Практическая работа. Оборудование и диагностика. Решение технических вопросов. Создание трехмерных моделей (деталей и сборок).

Занятие 6 (заочное). Методы исследования. Программное обеспечение для 3D-принтеров, подготовка модели к печати.

Теория. Изучение и выбор методов в соответствии с поставленными задачами индивидуальной работы. Особенность печати 3D принтеров. Анализ источников информации.

Практика. Сбор научных фактов. Выполнение практических задание. Создание технического задания собственной модели.

Занятие 7 (очное). Методы исследования. Программное обеспечение для 3D-принтеров, подготовка модели к печати.

Теория. Обсуждение ожидаемых результатов индивидуальной работы. Анализ методов. Техническое задание эксперимента. Основы работы с ПО 3D принтеров, особенность печати

пластиком (толщина слоя, усадка материала, наличие поддержек и других вспомогательных элементов)

Практика. Практическая работа. Разработка и печать 3D моделей.

Занятие 8 (заочное). Сбор информации и экспериментальных данных по проблеме исследования. Выполнение проектной работы. Печать изделий.

Теория. Сбор научных фактов при проведении эксперимента и исследования по проблеме индивидуальной работы.

Практика. Практическая работа по теме исследования, проекта.

Занятие 9 (очное). Сбор информации и экспериментальных данных по проблеме исследования. Выполнение проектной работы. Печать изделий.

Теория. Обсуждение научной информации.

Практика. Практическая работа по теме исследования, проекта. Моделирование деталей и изготовление.

Занятие 10 (заочное). Сбор информации и экспериментальных данных по проблеме исследования. Выполнение проектной работы. Печать изделий.

Теория. Анализ научных данных и сравнение с полученными результатами исследования. Источники теоретической информации.

Практика. Обработка собранных результатов, выполнение практических заданий.

Занятие 11 (очное). Обработка результатов. Подготовка презентации проекта. Защита проекта

Теория. Обсуждение полученных результатов. Рекомендации по публичному представлению индивидуальной работы.

Практика. Обработка результатов исследования, подготовка презентации, защита проекта.

Занятие 12. Обработка результатов. Подготовка презентации проекта. Защита проекта

Теория. Обработка полученных результатов. Актуальность выводов проектной работы.

Практика. Доработка проектной работы, оформление презентации.

3.ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Реализация данной программы предусматривает текущий и итоговый контроль. Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем программы и личностных качеств обучающихся. Текущий контроль осуществляется посредством наблюдения и отслеживания динамики развития обучающегося в виде учёта результатов по итогам выполнения практических заданий.

Оценка качества освоения материала проводится в ходе итоговой аттестации в форме зачета. На зачете подводятся итоги выполнения и защиты индивидуального или группового (группа не более 3 человек) проекта.

Критерии оценивания выполнения проектной работы:

Оценка «зачет» выставляется в случае достижения цели проекта, представления презентации. Оценка «незачет» выставляется в случае если обучающийся не представил презентацию и не выполнил проектную работу. При оценке «незачет» слушателям

предоставляется возможность повторной сдачи зачета в дополнительное время, которое согласовывается в индивидуальном порядке.

Публичная презентация образовательных результатов программы осуществляется в форме участия на конкурсах и конференциях не ниже городского уровня.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная цель – привлечение детей к исследовательской и проектной деятельности. Задача педагога – развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. В образовательном процессе используются следующие методы: словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.); игровые; метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой); метод проектов;

Наглядные: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм;

Практические: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций, практических задач, задач ТРИЗ и т.д.

Воспитательный компонент программы реализуется в каждой теме учебно-тематического плана благодаря использованию методов беседы, группового обсуждения, инструктажа. При организации деятельности педагогом, формируется положительный опыт общественного поведения. Взаимодействуя с обучающимися, педагог создает воспитывающие ситуации, позволяющие обучающимся получить многогранный социальный опыт и побудить ребенка к самосовершенствованию, самовоспитанию.

На первом занятии рассказывается о истории и традициях Университета. Педагог и обучающиеся договариваются о правилах поведения на занятии и в аудиториях, о бережном отношении к материалам и учебному оборудованию.

В процессе обучения педагог особое внимание уделяет воспитанию эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, работоспособности, аккуратности. Создает условия раскрытия творческих задатков и способностей, обучающихся содействует в овладении обучающимися креативными формами самовыражения в различных сферах учебной деятельности. Педагог содействует формированию позитивных взаимоотношений не только внутри коллектива группы, но и в обществе.

В соответствии с разработанной Университетом Концепции воспитательной работы проводятся профилактические беседы медицинского направления о повышении медицинской грамотности и популяризации здорового образа жизни.

В ходе проектного обучения большое значение приобретает самостоятельная работа, которая развивает способности учащихся к творчеству и самообразованию, а также

способствует самореализации личности. Успехи, достигнутые в процессе выполнения самостоятельных практических заданий, позитивно влияют на развитие самооценки.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

- 1.Компьютерное оборудование: Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО
- 2.Профильное оборудование: 3D-принтер с принадлежностями
- 3.Презентационное оборудование: Интерактивный комплект
4. Программное обеспечение:
 - 4.1.Программное обеспечение интегрированная среда разработки (образовательная лицензия) Программное обеспечение интегрированная среда разработки (образовательная лицензия) лицензия Visual Studio Professional 2017 Russian
 - 4.2. Офисное ПО- MICROSOFT Office 365
 - 4.3.Программное обеспечение для векторной графики
Программное обеспечение для векторной графики лицензия CorelDRAW Graphics Ste 2017

5.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Нормативно-правовые акты и документы

- 5.1.1 Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 30.12.2021)
- 5.1.2 Приказ Минтруда РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- 5.1.3 Федеральный закон от 26 мая 2021 г. № 144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- 5.1.4 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»
- 5.1.5 Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам...»
- 5.1.6 Распоряжение Минпросвещения России от 17.12.2019 № Р-136 «Об утверждении методических рекомендаций по приобретению средств обучения и воспитания...»
- 5.1.7 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р “Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года”
- 5.1.8 Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

5.1.9 Приказ Департамента образования города Москвы от 21 декабря 2018 г. № 482 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922»

5.1.10 Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

5.1.11 Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

5.1.12 Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

5.1.13 Приказ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 31.08.2021 № 691 рук Концепция воспитательной работы в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации»

5.1.14 Приказ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 31.08.2021 № 691 рук «Рабочая программа воспитания обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации»

5.2 Список рекомендованной литературы для обучающихся

5.2.1 Айзек Азимов. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2000.

5.2.2 Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование Страниц: 400.

5.2.3 Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

5.2.4 Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.

Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 93 с.

5.2.5 Ройтман И.А., Владимиров Я.В. – «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений» – Смоленск, 2000.

5.3 Список литературы для преподавателей

5.3.1 Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С.— «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», Москва, «Астрель», 2009.

5.3.2 Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование Страниц: 400.

- 5.3.3 Голованов В.П., Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учебное пособие для студентов – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004.
- 5.3.4 Дополнительное образование детей: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. О.Е. Лебедева. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
- 5.3.5 Иванченко В.Н. Занятия в системе дополнительного образования детей. Изд. Учитель, 2007.
- 5.3.6 Журнал «Стендовое моделирование» Москва. Звезда, 2009.
- 5.3.7 Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010.
- 5.3.8 Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб. Питер, 2009.
- 5.3.9 Компьютер для художника. Коцюбинский А.О, Грошев С.В. Издательство «Триумф», 2008.
- 5.3. 10 Малюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
- 5.3. 11 Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб. БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
- 5.3. 12 Ройтман И.А., Владимиров Я.В. – «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.
- 5.3. 13 Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988.
- 5.3. 14 WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.
- 5.3. 15 Printing for Science, Education and Sustainable Development Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC AttributionNonCommercial-ShareAlike, 2013.

Приложение

Оценочные материалы

На протяжении обучения наставник оценивает работу обучающихся по индикаторам освоения программы 1-2, представленным в Таблице 1 (от 0 до 100 баллов в сумме).

Таблица 1

№ п/п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
1.	Аддитивные технологии	0	50
	Свобода владения специальным оборудованием и оснащением		
2.	Защита проекта	0	50
	Качество выполнения и представления итоговой проектной работы		
Итого:		0	100