



Разработка газового сенсора на основе отдельного нитевидного кристалла теллура

Фокус-группа №1 Разработка, проектирование и создание современного многофункционального оборудования и материалов нового поколения для развития перспективных производственных технологий, электроники, ресурсосберегающей энергетики и медицины будущего

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

Платформа НТИ

ПЛАТФОРМА
УНИВЕРСИТЕТСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

TECHNET
АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

2024

Актуальность

Разработка современных ускорителей идет по пути увеличения энергии и более высокой яркости, что порождает спрос на детекторы с улучшенными характеристиками и более высокой надежностью. Однако изготовление сцинтиллятора с высокой светоотдачей и коротким временем отклика является сложной задачей. В этом отношении оксид цинка (ZnO) является одним из наиболее перспективных материалов.

Проблема

Спектр излучения оксида цинка содержит два компонента люминесценции: ультрафиолетовое излучение вблизи границы фундаментального поглощения – 380-400 нм; зеленая люминесценция – диапазоне 450-650 нм. УФ излучение имеет характерное время люминесценции менее наносекунды, что делает ее предпочтительной в приложениях, требующих быстрого подсчета. Для этих целей нужны объемные монокристаллы ZnO, выращивание которых представляет большую научно-техническую проблему. Альтернативой объемным кристаллам ZnO является слой, который должен обладать высоким структурным совершенством, сравнимым с монокристаллами.

TECHNET

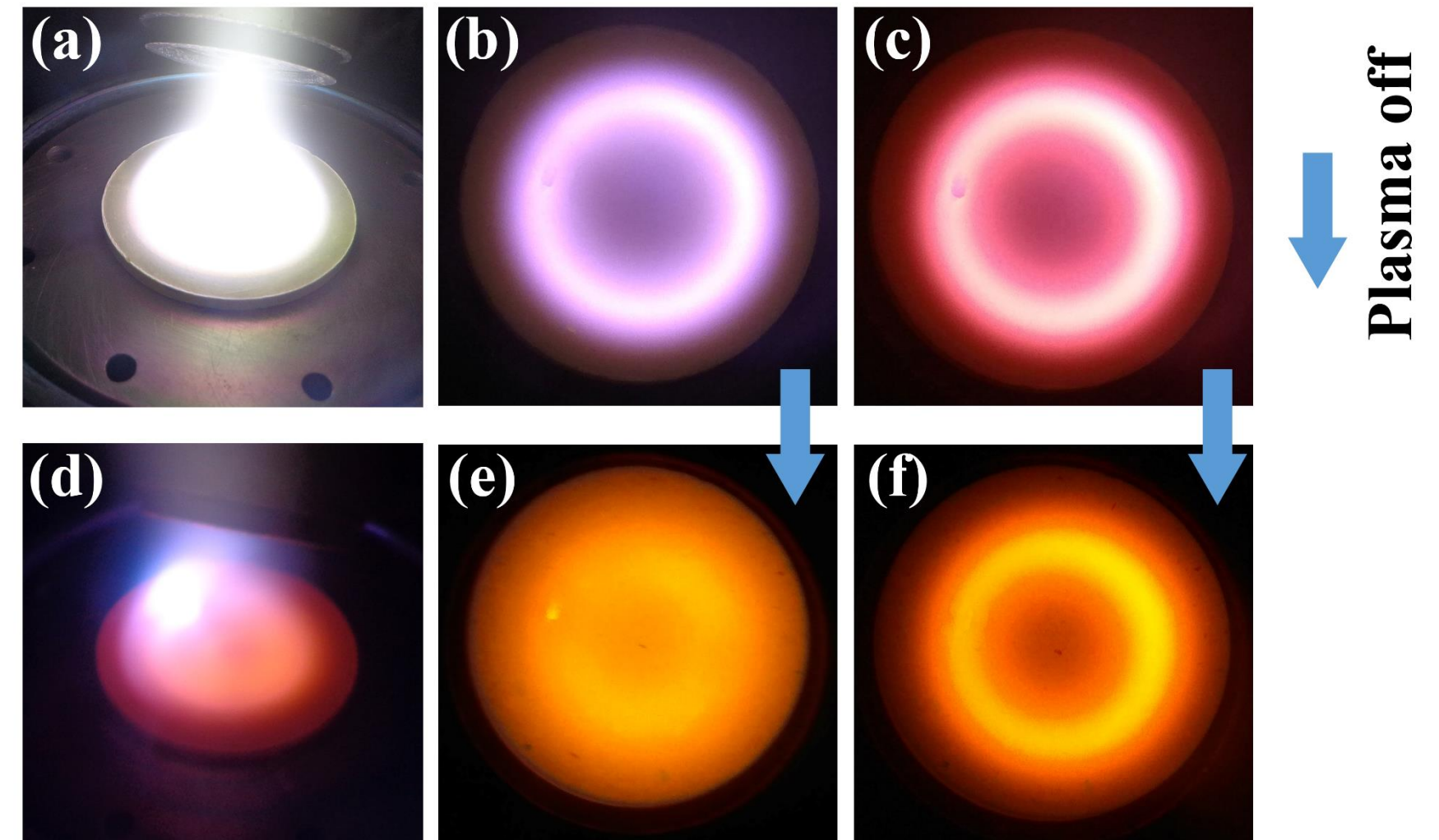
АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

РЕШЕНИЕ

Получение **толстых слоев ZnO (до 1 мм)** с высоким структурным совершенством методом магнетронного распыления **горячей** мишени – научно-технологическая основа для создания сцинтилляторов с улучшенными характеристиками



В режиме **горячего** распыления мишень теплоизолирована от водоохлаждаемого магнетрона, **электрический контакт мишени и магнетрона сохраняется**

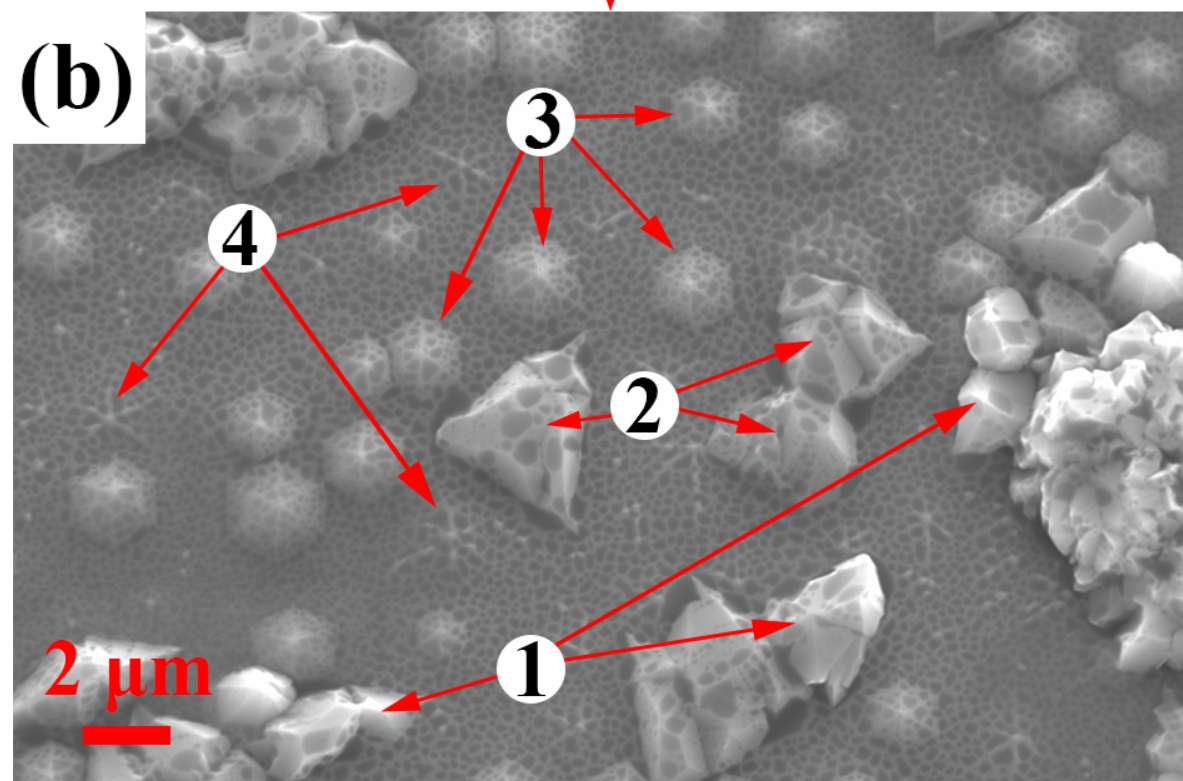
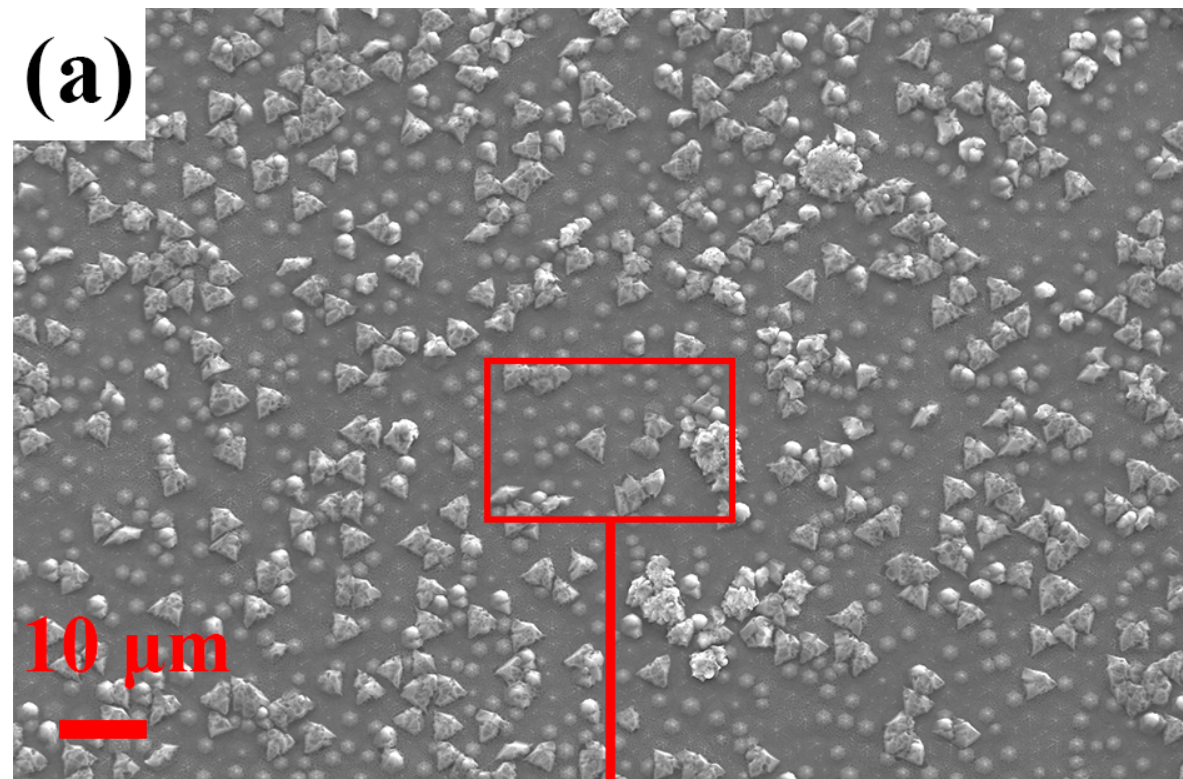


TECHNET

АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

Научная новизна идеи

В методе осаждения из газовой фазы на микроуровне реализован **механизм кристаллизации по схеме «жидкость-кристалл»**.



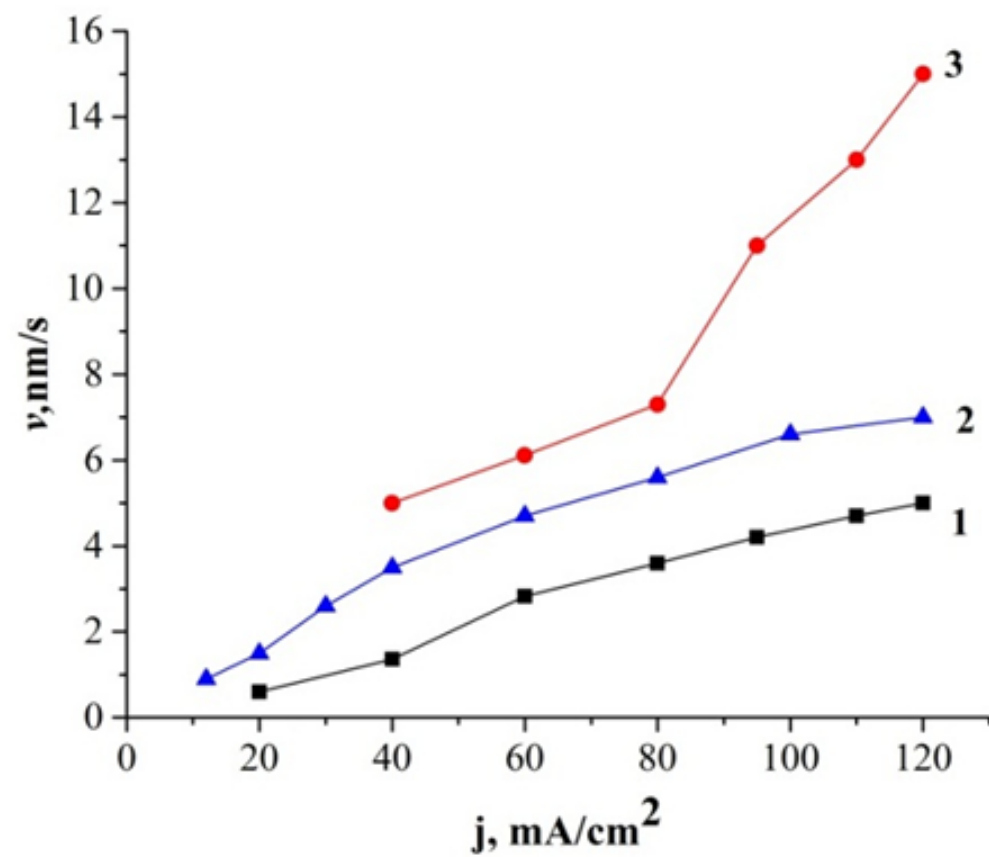
РЭМ-изображения поверхности эпитаксиальной пленки ZnO

- 1 - твердые микрочастицы,
- 2 - микрочастицы на начальной стадии плавления,
- 3 - шестигранные микрокристаллики,
- 4 – «утопающие» кончики микрокристалликов, формирующие структуру растущей пленки.

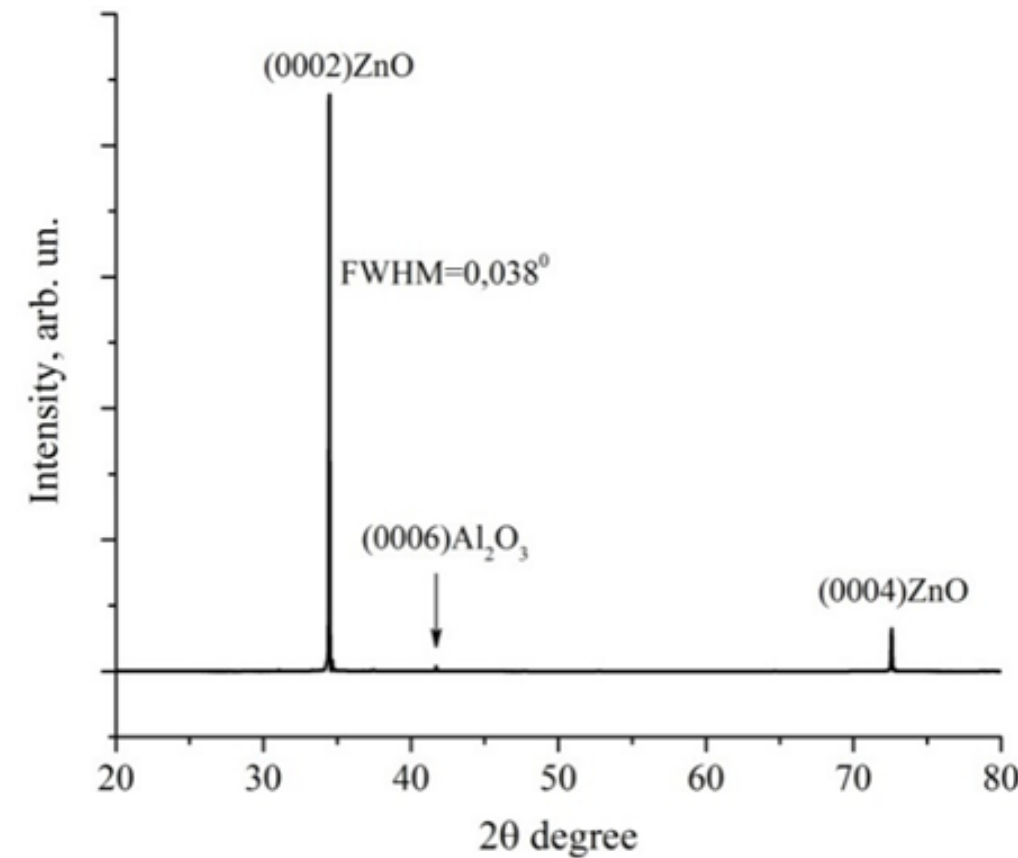
TECHNET

АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

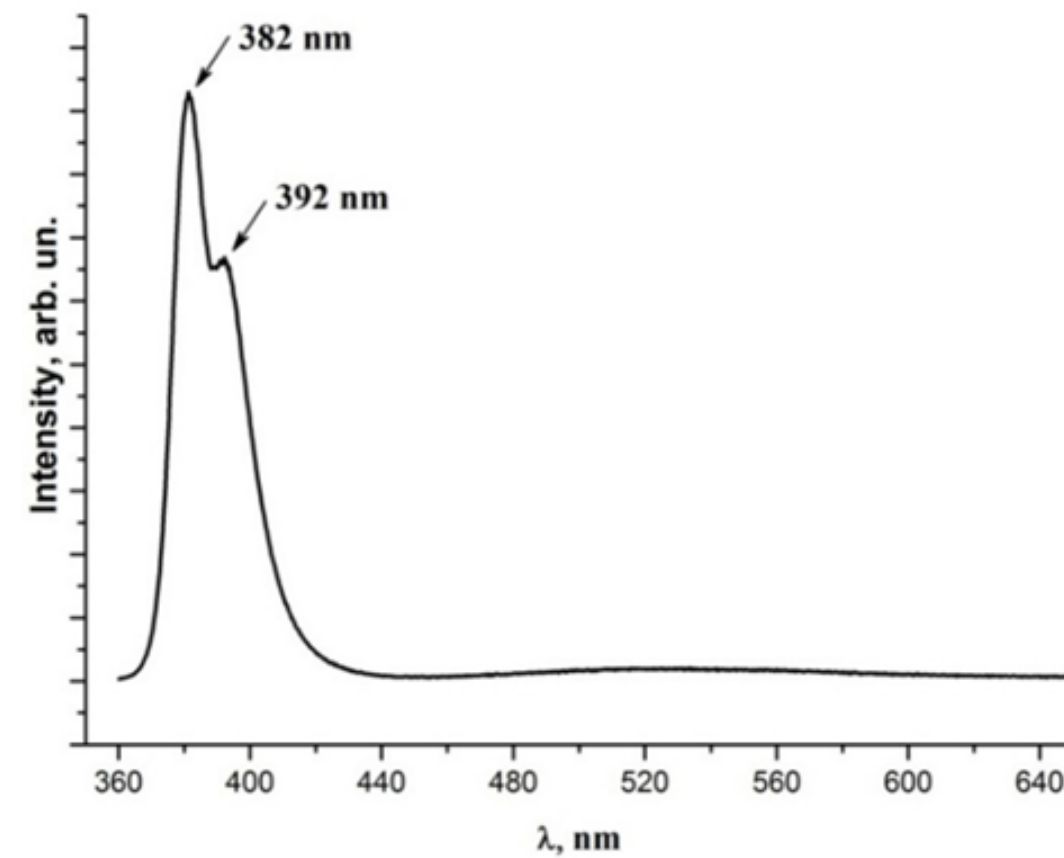
Техническая значимость идеи



Рекордно высокие скорости роста (15 нм/с ~ 54 мкм/ч)



Структурное совершенство пленок ZnO не уступает совершенству монокристаллов



Интенсивная люминесценция в собственной области – широкие возможности для оптоэлектроники

Размер кристаллита в пленках ZnO при **холодном** распылении – 10-60 нм, а при **горячем** распылении – 1-3 мкм, что обуславливает существенное улучшение структурно-чувствительных свойств материала.

TECHNET

АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

Цель и задачи проекта

Цель проекта:

разработать технологию изготовления сцинтилляторов рентгеновского излучения на основе слоев оксида цинка, получаемых методом магнетронного распыления «горячих» керамических мишеней ZnO.

Задачи проекта:

1. Оптимизировать технологию получения высокосовершенных слоев оксида цинка методом магнетронного распыления «горячей» керамической мишени ZnO.
2. Установить зависимость люминесцентных свойств получаемых слоев оксида цинка от условий получения и их термообработки в различных средах с целью подавления люминесценции в видимой области спектра.
3. Изготовить образец сцинтиллятора на основе слоев ZnO, измерить его основные приборные характеристики: кинетика высвечивания и световой выход.

TECHNET

АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ...

ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ СТАРТАП-ПРОЕКТА

В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ...

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

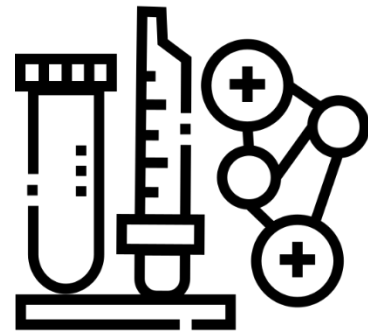
В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ...

КОМАНДА ПРОЕКТА



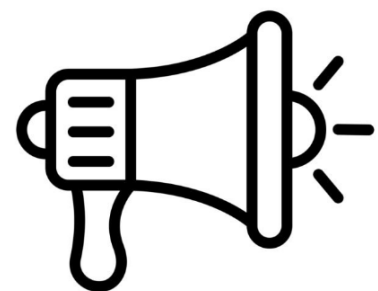
Абдулаев Хизри Ахмедович
студент 3 курса физического факультета

Руководство проектом, планирование работы команды проекта, 3D проектирование, тестирование



Асатинова Маржанат Муртазалиевна
студент 3 курса физического факультета

Лабораторные работы, тестирование,



Зулпиев Исламали Насруллаевич
студент 3 курса физического факультета

Маркетинговые исследования, SMM, реклама



Исмаилов Абубакар Магомедович
к ф.-м. н., доцент каф. Физ. Электроники, физического факультета

Научное руководство всех этапов проекта, планирование и курирование работы команды проекта

МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ПРАВ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ



TECHNET

АКСЕЛЕРАТОР ДГУ



Спасибо за внимание!

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

Платформа НТИ

ПЛАТФОРМА
УНИВЕРСИТЕТСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

TECHNET
АКСЕЛЕРАТОР ДГУ

2024