ЗАЯВЛЕНИЕ

на участие в конкурсе «Ректорские гранты» для обучающихся

Я, Сукманова Дарья Александровна

(указать полностью фамилию, имя и отчество участника)

прошу принять к рассмотрению проект:

Разработка одноразового кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором

(название проекта)

О себе сообщаю следующие персональные данные, необходимые для участия в Конкурсе:

Почтовый адрес с индексом:	Россия, 440071, Пензенская область, г. Пенза, пр-кт Строителей, д.138, кв.105
Контактный телефон:	89656367818
Адрес электронной почты:	sukmanovadar@gmail.com

С Положением о Конкурсе «Ректорские гранты» Пензенского государственного университета ознакомлен. С условиями Конкурса и предоставления гранта согласен.

В случае признания победителем Конкурса даю согласие на информирование общественности о победителях Конкурса и их проектах, а также использование предоставленных текстов, графических изображений, фото- и видеоматериалов.

Достоверность информации, предоставленной в составе заявки на участие в Конкурсе «Ректорские гранты» Пензенского государственного университета, подтверждаю.

« 26 » февраля 2025 г.

Участник Конкурса _____ Сукманова Д.А.

(подпись / фамилия и инициалы)

Научный консультант _____ Зенин О.К.

(подпись / фамилия и инициалы)

Информация о проекте для участия
в Конкурсе «Ректорские гранты» для обучающихся

Название проекта	Разработка одноразового кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором

Направление (в соответствии с п. 1.8 Положения о Конкурсе)	Медицинские науки

Информация об участнике	**Руководитель проекта:**
	Ф.И.О. руководителя проекта (обучающегося), указать полностью
	Сукманова Дарья Александровна
	Дата рождения
	26.10.2004
	Адрес фактического проживания с индексом
	Россия, 440071, Пензенская область, г. Пенза, пр-кт Строителей, д.138, кв.105
	Номер телефона
	89656367818
	Адрес электронной почты
	sukmanovadar@gmail.com
	Группа, кафедра, факультет, институт
	22ЛЛ3, кафедра «Анатомия человека», Лечебный факультет, Медицинский институт
	Исполнители проекта: (при наличии) (Ф.И.О., учебная группа, дата рождения, функциональные обязанности)
	Майса Сердарова, 23ЛЛ16, 19.06.2004г., соисполнитель. Валиева Мамур, 23ЛЛ16, 01.03.2003г., соисполнитель
	Научный консультант (Ф.И.О. (указать полностью), ученая степень, ученое звание, кафедра, номер сотового телефона, e-mail)
	Зенин Олег Константинович, д.м.н., профессор, профессор кафедры «Анатомия человека», +79870776296, zen.olegz@gmail.com

Ресурсное обеспечение проекта	Партнерство (соглашения в реализации проекта с органами государственной власти и местного самоуправления, коммерческими и некоммерческими организациями)
	Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «центр технического творчества – Кванториум», ФГБУ "ИНВХ им. В.К. Гусака" Минздрава России ДНР, Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького, Минздрава России ДНР.
	Использование при выполнении исследований научного оборудования и услуг центра коллективного пользования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора, центра трансфера технологий, отдела интеллектуальной собственности Пензенского государственного

	университета.

Содержание проекта:

Аннотация (не менее 0,3 стр.)	Острая кровопотеря продолжает оставаться одной из ведущих причин летального исхода как среди гражданского населения, так и среди военнослужащих. Причинами этого являются недостаточные своевременность и эффективность существующих методов остановки кровотечения, применяемых в экстремальных ситуациях. Вышесказанное обуславливает необходимость разработки одноразового кровоостанавливающего зажима, который позволит повысить надежность гемостаза, минимизировать риск инфицирования раны, снизить степень травматизации окружающих тканей, не будет требовать длительной подготовки locus morbi, посторонней помощи и специального обучения. Технический результат предлагаемого одноразового кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором заключается в надежной фиксации тканей даже при транспортировке пострадавших, в обеспечении достаточного обзора операционного поля и в простоте использования. Одноразовое применение существенно снижает вероятность инфицирования раны, а наличие зубчатого фиксатора облегчает наложение, что весьма актуально в боевых условиях и при оказании экстренной медицинской помощи. Простота конструкции и разработанная размерная линейка 3D-моделей позволят изготавливать зажим, не используя при этом сложного оборудования. Предлагаемый зажим будет состоять из двух Г-образных браншей, соединённых между собой и оснащённых зубчатым фиксатором. Конструкция обеспечит равномерное распределение давления на пережимаемые ткани, тем самым минимизируя их травматизацию. Научная новизна проекта заключается в создании инструмента, который отвечает современным требованиям атравматичности и эффективности. Конструктивное отличие в виде наличия зубчатого фиксатора позволит улучшить функциональность зажима, оптимизировать инструмент для индивидуального применения, а также использовать его в различных условиях: от военно-полевых до стационарных. в медицинских кабинетах учебных заведений и предприятий, фельдшерско-акушерских пунктах, амбулаториях и стационарах. Значимый аспект проекта — возможность использования зажима в различных областях: в индивидуальных аптечках первой помощи для автомобилистов и военнослужащих, в медицинских кабинетах учебных заведений и предприятий, в фельдшерско-акушерских пунктах и в операционных блоках. Внедрение данного инструмента в клиническую практику будет способствовать снижению летальности от кровотечений и улучшению оказания экстренной медицинской помощи. Дизайн проекта будет включать: разработку необходимой технической документации; создание детализированной размерной линейки 3D-моделей зажима («MeshLab»); изготовление образцов моделей путем их печати на 3D-принтере; проведение испытаний в лабораторных условиях; устранение

	выявленных недостатков; подготовку рекомендаций по использованию разных размеров зажимов для определенных участков тела человека; защита интеллектуальной собственности; размещение виртуальных моделей и рекомендаций по изготовлению и применению зажима в Интернет. Ожидаемые результаты: будет разработан готовый к использованию одноразовый кровоостанавливающий зажим с зубчатым фиксатором, необходимая для его изготовления техническая документация и виртуальные 3D-модели для 3D-печати будут размещены в Интернет.

Актуальность (не менее 1 стр.)	Необходимость разработки одноразового кровоостанавливающего зажима обуславливается тем, что острая кровопотеря является основной причиной смерти как среди гражданского населения в условиях чрезвычайных ситуаций, так и среди военнослужащих на поле боя. Для остановки кровотечения при оперативном вмешательстве используется метод временной остановки кровотока в кровеносном сосуде путем наложение кровоостанавливающего зажима; в то время как для прекращения травматического кровотечения в полевых условиях используется резиновый жгут или турникет. Наиболее широко в современной клинической практике применяются зажимы, фиксирующий момент которых реализован за счет насечек или зубцов, расположенных на рабочей части, например, эластичный зажим Гепфнера. Такой инструмент имеет ряд недостатков: не обеспечивает надежную фиксацию тканей при их тугой инфильтрации анестезирующим или физраствором, ограничивает обзор операционного поля, мешает операционной бригаде проводит манипуляции непосредственно в ране, травмирует ткани. К вышеперечисленному так же относится неудобный процесс стерилизации и быстрый выход его из строя при классических методах стерилизации (автоклав и сухожаровой шкаф). В соответствии с современными рекомендациями по оказанию экстренной и тактической помощи при бытовых, производственных и боевых ранениях магистральных сосудов конечностей для остановки кровотечений рекомендуется накладывать жгут. Однако это не всегда возможно в силу особенностей повреждения и того, что магистральные сосуды располагаются не только на конечностях. Кроме того, правильное наложение жгута требует определенной квалификации, не всегда возможно это сделать самостоятельно, причиняет сильную болью и может привести к болевому шоку. Вышеописанная ситуация требует переосмысления используемых методов гомеостаза, из которых наиболее эффективным является использование кровоостанавливающего зажима. К кровоостанавливающим зажимам выдвигаются следующие требования: • эффективный гемостаза; • удобство использования; • минимальное ограничение обзора операционного поля; • удобство стерилизации;

	• возможность быстрого применения; • атравматичность по отношению к окружающим мягким тканям. Технический результат предлагаемого одноразового кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором заключается в надежной фиксации тканей даже в условиях транспортировки пострадавших, в обеспечении достаточного обзора операционного поля, в простоте использования. Одноразовое применение зажима существенно снижает вероятность инфицирования раны, что весьма актуально в условиях боевых действий и экстренной медицинской помощи, не требует стерилизации. Наличие зубчатого фиксатора облегчает его использование. Простота конструкции, разработанная размерная линейка 3D-моделей позволят легко изготавливать зажим, не используя при этом сложного оборудования.

Анализ современного состояния исследований в данной области (приводится обзор исследований в данной области со ссылками на публикации)	Требованием к разрабатываемым кровоостанавливающим зажимам является их атравматичность по отношению к окружающим тканям. Примером может служить следующий инструмент. Атравматический кровоостанавливающий хирургический зажим, содержащий соединенные осью перекрещивающиеся бранши с изогнутыми по плоскости рабочими губками; изогнутые рукоятки, снабженные кольцевыми захватами под пальцы хирурга; кремальеру; при этом ось расположена в центре коробчатого замка, размещенного на браншах между рабочими губками и рукоятками, а рукоятки имеют двойной изгиб, где первый изгиб выполнен по ребру под углом 110-140° к плоскости расположения рабочих губок на расстоянии 30-70 мм от оси коробчатого замка, а второй изгиб выполнен поворотом изогнутой части рукояток по плоскости на угол 135-145° относительно оси, проходящей перпендикулярно плоскости рабочих губок в направлении, противоположном направлению изгиба рабочих губок. Зажим обеспечивает пережатие печеночных вен, не закрывая операционного поля, обеспечивая, тем самым, качественное выполнение анастомозов с нижней полой веной [Патент на полезную модель RUNo176812 U1 Атравматический кровоостанавливающий зажим / Новрузбеков М.С. и др. Заявка 2017141627, опубликовано 29.01.2018]. Отдельную группу составляют лазерные зажимы, которые позволяют применять лазерный скальпель. Лазерный зажим представляет собой шарнирно-соединенные бранши длиной 8.0 см с кольцевидными рукоятками диаметром 2.5 см, кремальерой и двумя рабочими губками с насечками на внутренней поверхности для лучшей фиксации зажима на кровеносном сосуде, расстояние между насечками 0.7 мм. На одной из губок на расстоянии 0.2 см от верхнего края губки имеется окно в виде сквозной замкнутой прорези длиной 0.3 см и шириной 0.1 см. Предлагаемый в качестве прототипа лазерный зажим имеет существенный недостаток - он не обеспечивает полноценной лазерной сварки кровеносного сосуда, так как прорезь для прохода лазерного луча является замкнутой и находится в центре рабочей губки. Из-за этого часть стенки пережимаемого сосуда,

находящаяся между сплошными губками, не подвергается лазерному воздействию и не обеспечивает сварку сосуда и гемостаз. Для обеспечения полноценной лазерной сварки с использованием данного зажима следует глубже продвинуть его в мягкие ткани, это влечет за собой дополнительную травматизацию, что недопустимо, особенно, при операциях на лице [Патент на полезную модель RUNo56816 U1 Кровоостанавливающий лазерный зажим / В.В. Богатов, В.В. Выборнов, Е.Л. Клестова. Заявка 2006116788/22, опубликовано 27.09.2006].

Для минимизации травматизации мягких тканей применяются эластичные гемостатические зажимы. Например, эластичный гемостатический зажим, содержащий две соединенные посредством оси перекрещивающиеся бранши с кремальерой и кольцевидными ручками на одних концах и дугообразными губками, между которыми с зазором установлен незамкнутый пружинный элемент, на других, отличающийся тем, что, с целью снижения травматичности гемостаза и повышения его надежности, концы рабочих губок выполнены в виде отдельных элементов, соединенных с губками и незамкнутым пружинным элементом, выполненным в виде пластины, изогнутой по овалу, посредством осей, с возможностью поворота, причем отношение длин отдельных элементов к 1/4 длины дугообразных губок составляет 0,3-0,7. Отличие зажима в том, что, с целью повышения удобства его применения при операциях на почке, бранши изогнуты в плоскости, перпендикулярной оси. [Патент на полезную модель SUNo 1503767 A1 Эластичный гемостатический зажим / Ахунзянов А.А., Дерябина Н.И. Заявка 4345086, опубликовано 30.08.1989].

Еще один из известных эластических зажимов предложен в 1980 году. Кровоостанавливающий зажим, выполненный из пластического материала, содержащий две гибко соединенные зажимные губки, внутренняя поверхность которых параллельна, при этом на конце одной губки выполнена защелка , а на конце противоположной губки - выступ под защелку, отличающиеся тем, что, с целью повышения надежности зажатия сосудов, на наружных поверхностях со стороны концов зажимных губок выполнены два цилиндрических выступа, а выступ под защелку выполнен ступенчатым. Для наложения такого вида зажима необходим специальный инструмент, содержащий бранши с рабочими губками, отличающийся тем, что бранши выполнены с возможностью поворота и имеют углубления под цилиндрические выступы зажима, а внутренние поверхности губок расположены противоположно [Патент на полезную модель SU 1113004 A Кровоостанавливающий зажим и инструмент для наложения кровоостанавливающего зажима / Мерикл Р.В. Заявка 2942251, опубликовано 07.09.1984].

Существуют так же зажимы, осуществляющие поворот в плоскости расположения рабочей части. Один из последних предложенных зажимов этой группы был представлен в 2020 году. Гемостатический зажим содержит соединенные бранши, кольцевые рукоятки и рабочую часть в виде зажимных рабочих губок, плоскость расположения которых

	перпендикулярна плоскости, в которой расположены кольцевые рукоятки. Внутренняя поверхность зажимных рабочих губок имеет зажимные выступы. Зажимные рабочие губки выполнены съемными и представляют собой расширяющиеся основания, узкой частью соединенные с браншами. По меньшей мере одна кольцевая рукоятка выполнена с возможностью поворота в плоскости расположения рабочей части. Использование изобретения позволяет обеспечить надежное пережатие оперируемого органа для предотвращения кровотечения и его минимальную травматизацию, а также позволяет получить удобное для оперирующего хирурга операционное поле [Патент на полезную модель RU 2739665 C1 Гемостатический зажим / Мануэль Де Хесус Энкарнасьон Рамирес Заявка 2020125548, опубликовано 31.07.2020]. Таким образом, разработка новых кровоостанавливающих зажимов является перспективным и важным направлением, способным обеспечить повышение качества оказания медицинской помощи в экстремальных условиях. Из вышеприведенного обзора литературы следует, что не смотря на все попытки создания более совершенных гемостатических инструментов, массового распространения ни одна из моделей не получила.	

Цель и задачи проекта	Разработка гемостатического одноразового зажима, содержащего две Г-образные бранши и зубчатый фиксатор. Конструкция зажима: нижняя бранша салазочного типа с длиной салазки на ней 18 см, шириной – по 5 мм, с пазом – 2 мм, а на проксимальном конце верхней бранши есть жестко соединенная горизонтальная перекладина длиной 50 мм, шириной 10 мм, толщиной 2 мм, для манипуляции в узкой и глубокой ране, на длинной бранши имеются зубчатые насечки, позволяющие фиксировать зажим на сосуде, в то время как на меньшей бранше есть крючок, позволяющий выбрать необходимое расстояние сведения рабочих элементов, для удобства перемещения бранши имеется специальный выступающий элемент. Задачи: 1. Разработать необходимую для изготовления зажима техническую документацию. 2. Создать детализированную размерную линейку 3D-моделей зажима («MeshLab»). 3. Изготовить образцы моделей путем их печати на 3D-принтере. 4. Провести испытания зажима в лабораторных условиях. 5. Устранить обнаруженные недостатки. 6. Подготовить рекомендации по использованию разных размеров зажимов для определенных участков тела человека. 7. Осуществить мероприятия по защите интеллектуальной собственности. 8. Разместить виртуальные модели и рекомендаций по их изготовлению и применению зажима в Интернет.	

Научная новизна (формулируется новая научная идея, обосновывается новизна предлагаемой постановки и решения заявленной проблемы)	Научная новизна проекта заключается в разработке и создании гемостатического одноразового зажима, содержащего две Г-образные бранши и зубчатый фиксатор. Конструкция зажима: нижняя бранша салазочного типа с длиной салазки на ней 18 см, шириной – по 5 мм, с пазом – 2 мм, а на проксимальном конце верхней бранши есть жестко соединенная горизонтальная перекладина длиной 50 мм, шириной 10 мм, толщиной 2 мм, для манипуляции в узкой и глубокой ране, на длинной бранши имеются зубчатые насечки, позволяющие фиксировать зажим на сосуде, в то время как на меньшей бранше есть крючок, позволяющий выбрать необходимое расстояние между рабочими элементами, для удобства перемещения бранши имеется специальный выступающий элемент. Технический результат предлагаемого нами зажима заключается в надежной фиксации тканей даже при транспортировке пострадавшего и в условиях деформации тканей; в обеспечении достаточного обзора операционного поля и пространства для манипуляций оперирующей бригады; предупреждении периоперационного кровотечения; возможности самостоятельного использования без наличия специальной подготовки; снижении риска инфицирования, в виду одноразового использования стерильного инструмента.
Предлагаемые подходы и методы, их обоснование для реализации цели и задачи исследований (форма изложения должна дать возможность конкурсной комиссии оценить соответствие подходов и методов исследования поставленным целям и задачам, надежность получаемых результатов)	1. В программе «MeshLab» изготовить 3D-модели зажимов различных размеров с разными вариантами конструкции зубчатого фиксатора при консультативной поддержке специалистов центра коллективного пользования научно-исследовательского оборудования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора. 2. В государственном бюджетном учреждении дополнительного образования «центр технического творчества – «Кванториум» и/или центре коллективного пользования научно-исследовательского оборудования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора изготовить опытные образцы зажимом, путем печати на 3D-принтере. 3. На базе лаборатории кафедры «Анатомия человека» МИ ПГУ провести испытания применения разных вариантов моделей кровоостанавливающего зажима на различных магистральных сосудах тела человека, при консультативной поддержке специалистов-анатомов. 4. Устранить выявленные недостатки при консультативной поддержке специалистов центра коллективного пользования научно-исследовательского оборудования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора и специалистов-анатомов. 5. Подготовить необходимую документацию для защиты интеллектуальной собственности и производства зажима при консультативной поддержке специалистов отдела интеллектуальной собственности Пензенского государственного университета и трансфера технологий.

Имеющийся у заявителя научный задел по проекту (указываются полученные результаты, разработанные программы и методы, экспериментальное оборудование, материалы и информационные ресурсы, имеющиеся в распоряжении участника для реализации проекта, публикации участника (для каждой публикации, при наличии, указать ссылку в сети Интернет)	В ходе проведения исследования литературы на предмет актуальности данного проекта и анализа патентных образцов и опытных моделей уже существующих кровоостанавливающих зажимов было обнаружено, что потребность в разработке нового типа зажима является необходимостью в виду того, что, не смотря на все попытки создания максимально функциональных гемостатических инструментов, массового распространения ни одна из моделей не получила и представленные инструменты имеют ряд описанных выше недостатков. Это диктует необходимость разработки одноразового кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором, лишенного данных недочетов. Для реализации проекта будут использованы возможности и оборудование государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «центр технического творчества – Кванториум», центра коллективного пользования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора, центра трансфера технологий, отдела интеллектуальной собственности ПГУ и кафедры «Анатомия человека» МИ ПГУ. На данном этапе главным методом будет метод 3D-моделирования. У нашего научного коллектива имеется опыт работы в данной сфере, что подтверждают следующие материалы: 1. База данных RU 2023621583 База данных цифровых видеороликов 3D-моделей внутриорганного венозного русла селезенки человека /Кафаров Э.С., Дадашев А.Ш., Милтых И.С., Мишин В.А., Зенин О. Заявка 2023621234, опубликовано 18.05.2023 (https://elibrary.ru/item.asp?id=53818500). 2. База данных RU 2023621642 База данных цифровых видеороликов 3D-моделей внутриорганного артериального русла селезенки человека /Кафаров Э.С., Дадашев А.Ш., Милтых И.С., Мишин В.А., Зенин О. Заявка 2023621232, опубликовано 23.05.2023 (https://elibrary.ru/item.asp?id=54046846). 3. Компьютерная программа "3D-Vasculograph" для моделирования геометрии внутриорганного сосудистого русла внутренних органов человека / Зенин О.К. [и др] // Медицинская наука и образование Урала. – 2022. - №1. – С. 75-77. (https://elibrary.ru/item.asp?id=48166751). Также у научного коллектива имеется опыт в разработке медицинского инструментария и устройств. 1. Патент на полезную модель RU 2785652 C1 Устройство для дренирования гнойных полостей / Хацко В.В., Кузьменко А.Е., Зенин О.К., Митрошин А.Н., Потапов В.В. Заявка 2022115367, опубликовано 12.12.2022 (https://elibrary.ru/item.asp?id=49994357). 2. Патент на полезную модель RU 205045 U1 Дренажное устройство / Хацко В.В., Кузьменко А.Е., Зенин О.К., Митрошин А.Н., Потапов В.В. Заявка 2020136441, опубликовано 24.06.2021 (https://elibrary.ru/item.asp?id=46311446).

	3. Патент на полезную модель RU 754737 C1 Комбинированный троакар/ Хацко В.В., Зенин О.К., Кузьменко А.Е., Потапов В.В., Митрошин А.Н., Костямин Ю.Д. Заявка 2020137848, опубликовано 06.09.2021 (https://elibrary.ru/item.asp?id=46605635). На данном этапе разработан прототип и создана 3D-модель одноразового кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором в программе «MeshLab», прототип распечатан на 3D-принтере
Ожидаемые результаты	Ожидаемый результат проекта: будет разработан готовый к использованию одноразовый кровоостанавливающего зажима с зубчатым фиксатором, необходимая для его изготовления техническая документация и виртуальные 3D-моделей готовые для 3D-печати, которые будут размещены в Интернет. Предполагается, что данный зажим может быть использован как в индивидуальных аптечках первой помощи у автомобилистов, военных, бригад скорой медицинской помощи, так и в условиях медицинских кабинетов учебных заведений, различных предприятий, фельдшерско-акушерских пунктов, амбулаторий и стационаров.

Значения целевых индикаторов Конкурса «Ректорские гранты» Пензенского государственного университета

№	Наименование	Единица измерения	Значение
1	Число публикаций по результатам исследований:		
	1.1 в изданиях, индексируемых в РИНЦ	единиц	2
	1.2 в российских научных журналах, включенных в перечень ВАК	единиц	2
2	Участие в мероприятиях по демонстрации и популяризации результатов проекта (конкурсы научно-исследовательских работ, конкурсы грантов, выставки, конференции)	единиц	2
3	Число заявок на объекты интеллектуальной собственности, поданные по результатам выполнения проекта	единиц	2
4	Количество поданных заявок для участия в конкурсном отборе на получение стипендий Президента РФ и Правительства РФ; именных стипендий	единиц	1
5	Использование при выполнении исследований научного оборудования и услуг центра коллективного пользования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора, центра трансфера технологий, отдела интеллектуальной собственности	–	

«_26_» _февраля_____ 2025 г.

Участник Конкурса _____ Сукманова Д.А.
(подпись / фамилия и инициалы)

Научный консультант _____ Зенин О.К.
(подпись / фамилия и инициалы)