**Проект тематики научных исследований,**

**включаемых в планы научных работ научных организаций**

**и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих**

**научные исследования за счет средств федерального бюджета**

Наименование организации, осуществляющей научные исследования за счет средств федерального бюджета - заявителя тематики научных исследований (далее - научная тема)

|  |
| --- |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» |

Наименование учредителя либо государственного органа или организации,

осуществляющих функции и полномочия учредителя

|  |
| --- |
| Федеральное агентство связи (Россвязь) |

Наименование научной темы

|  |
| --- |
| Разработка и исследование робота - тьютора для персонализации образования на основе технологий глубокого машинного обучения |

Код (шифр) научной темы, присвоенный учредителем (организацией)

|  |
| --- |
| Шифр «Тьютор» |

Номер государственного учета научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы в Единой государственной информационной системе учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (далее - ЕГИСУ НИОКТР)

|  |
| --- |
|  |

Срок реализации научной темы

|  |  |
| --- | --- |
| Год начала (для продолжающихся научных тем): | Год окончания: 2024 |

Наименование этапа научной темы (для прикладных исследований и

экспериментальных разработок)

|  |
| --- |
| 1 этап: Проектирование робота-тьютора.  2 этап: Разработка макета робота-тьютора.  3 этап: Разработка БД и БЗ.  4 этап: Создание цифрового образа преподавателя.  5 этап: Обучение цифрового образа преподавателя на основе технологий глубокого машинного обучения.  6 этап: Настройка и тестирование робота-тьютора. |

Срок реализации этапа научной темы (дата начала и окончания этапа в формате

ДД.ММ.ГГ. согласно техническому заданию)

|  |  |
| --- | --- |
| Дата начала: 01.01.2023 | Дата окончания: 15.12.2024 |

Вид научной (научно-технической) деятельности (нужное отмечается любым знаком в соответствующем квадрате)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фундаментальные исследования | |  |
| Поисковые (ориентированные фундаментальные) исследования | |  |
| Прикладные исследования | Выбор технологической концепции | + |
| Разработка и лабораторная проверка ключевых элементов технологии | + |
| Разработка новых материалов, научно-методических материалов, продуктов, процессов, программ, устройств, типов, элементов, услуг, систем, методов, методик, рекомендаций, предложений, прогнозов | + |
| Проведение специализированных мониторингов, обследований, опросов организаций и населения |  |
| Разработка нормативных и (или) нормативно-технических документов |  |
| Экспертно-аналитическая деятельность в интересах (по заказам) органов государственной власти |  |
| Экспериментальные разработки | Проектные работы |  |
| Опытно-конструкторские работы |  |
| Технологические работы |  |
| Опытное производство и испытания |  |

Ключевые слова, характеризующие тематику (от 5 до 10 слов, через запятую)

|  |
| --- |
| робот-тьютор, персонификация образования, глубокое машинное обучение, интеллектуальный 3D интерфейс, БД, БЗ. |

Коды тематических рубрик Государственного [рубрикатора](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59B97F8CA619DF900DAF9F67B992C0439CE1E2130A58E8B72799BF4465A59DCA218h5s6M) научно-технической информации (далее - ГРНТИ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 50.10.45: Периферия для мультимедиа | 50.10.47: Периферия для виртуальной реальности |  |  |

Коды международной классификации отраслей науки и технологий, разработанной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (FOS, 2007) В случае если для тем, для которых указаны коды классификаторов [ГРНТИ](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59B97F8CA619DF900DAF9F67B992C0439CE1E2130A58E8B72799BF4465A59DCA218h5s6M)/OECD разных тематических рубрик первого уровня, определяется ведущее направление наук (указывается первым) и дается обоснование междисциплинарного подхода

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 02.00.00 Engineering and Technology | 02.02.00 Electrical eng, electronic eng | 02.02.IQ ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC |  |

В случае соответствия тем одному коду классификаторов [ГРНТИ](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59B97F8CA619DF900DAF9F67B992C0439CE1E2130A58E8B72799BF4465A59DCA218h5s6M)/OECD описание не приводится

|  |
| --- |
|  |

Соответствие научной темы приоритетным направлениям [Стратегии](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59882E1CA619DF200D8F6FB2ACE2E556CC01B2960FF9E9D3B749EEA465C46D8A94E077775955135CE8B1755F56076hDs7M)

научно-технологического развития Российской Федерации (далее - СНТР)

В случае соответствия заявленной темы нескольким приоритетам [СНТР](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59882E1CA619DF200D8F6FB2ACE2E556CC01B2960FF9E9D3B749EEA465C46D8A94E077775955135CE8B1755F56076hDs7M)

определяется ведущее приоритетное направление по приоритету [СНТР](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59882E1CA619DF200D8F6FB2ACE2E556CC01B2960FF9E9D3B749EEA465C46D8A94E077775955135CE8B1755F56076hDs7M)

(указывается первым) и дается обоснование и описание межотраслевого подхода

|  |  |
| --- | --- |
| [пункт 20 подпункт "а"](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59882E1CA619DF200D8F6FB2ACE2E556CC01B2960FF9E9D3B749EEA465C41D6A94E077775955135CE8B1755F56076hDs7M) | а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным техноло-гиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта |

Цель исследования, экспериментальной разработки

Формулируется цель исследования

|  |
| --- |
| Целью проекта является разработка аппаратно-программного комплекса робота-тьютора, который может быть физическим антропоморфным роботом и виртуальным цифровым образом. Робот-тьютор через 3D интеллектуальный интерфейс взаимодействует в аудитории со студентами физически и (или) удаленно через систему связи, как цифровой образ. За счет этого обеспечивается персонификацию и индивидуализацию обучения студентов. |

Актуальность проблемы, предлагаемой к решению

|  |
| --- |
| Цифровая экономика требует квалифицированных специалистов и создания цифрового информационного пространства. Актуальность робота-тьютора заключается в формировании индивидуальной и персональной траектории обучения студента по авторским методикам лучших преподавателей российского и мирового уровня. При этом аппаратно-программный комплекс робота-тьютора может быть физическим антропоморфным роботом для очного обучения и виртуальным цифровым образом для дистанционного обучения. Робот-тьютор не заменяет реального преподавателя, а расширяет возможности преподавателя. Каждый преподаватель получает возможность создать ЦО и подключить его через интерфейс к роботу-тьютора. Таким образом, преподаватель с помощью робота-тьютора может обучать любое количество студентов удаленно. |

Описание задач, предлагаемых к решению

Раскрывается содержание научных и научно-технических задач

|  |
| --- |
| Разработка макета робота - тьютора  Разработка БД и БЗ.  Создание цифрового образа преподавателя.  Обучение цифрового образа преподавателя на основе технологий глубокого машинного обучения. Невозможно формализовать педагогическую и воспитательную работу преподавателя, поэтому только глубокое машинное обучение на основе нейронных структур позволяет обучить цифровой образ конкретного преподавателя. ЦО создается на основе одного преподавателя. Но обучение идет на основе различных методик. Предлагаемая программа и методика предлагает возможность многим преподавателям создать ЦО и обучить его по своей методики. Робот-тьютор предлагает студенту индивидуальную траекторию обучения по ЦО разных преподавателей и по разным предметам. Разные преподаватели могут физически находиться в разных вузах, в том числе международных. Под индивидуальную траекторию для каждого студента выбираются преподаватели с учетом его индивид псих-физических параметров. Программирование преподают несколько ЦО преподавателей. И тьютор предлагает ему конкретных преподавателей для совместного выбора преподавателя. Преподаватель может быть из любого российского или международного вуза. ЦО преподавателя может вести любое количество студентов. На первом этапе идет обучение одного ЦО. Образ ЦО показывает методику обучения создания и обучения ЦО. Настройка и тестирование робота – тьютора. |

Предполагаемые (ожидаемые) результаты и их возможная практическая

значимость (применимость)

|  |
| --- |
| Разработка макета робота-тьютора для обучения студентов.  Разработка БД и БЗ по тестовым дисциплинам кафедры САПР для отработки технологии создания учебных курсов.  Обучение цифрового образа преподавателя на основе технологий глубокого машинного обучения на примере кафедры САПР.  Настройка и тестирование робота – тьютора. |

Научное и научно-техническое сотрудничество, в том числе международное.

Приводятся основания (соглашения, договоры, контракты) участия в

Международных и российских исследовательских программах, проектах, научных коллаборациях и консорциумах, участия российских и зарубежных партнеров в проведении научного исследования (физических лиц и организаций), а также иные формы сотрудничества (заполняется при наличии)

|  |
| --- |
|  |

Планируемые показатели на финансовый год (в [строках 1](#P253), [2](#P261), [3](#P265), [4](#P269), [6](#P277) и [7](#P281) одна публикация не может учитываться несколько раз)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование показателя (в зависимости от характера исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные, экспериментальные разработки) | Единицы измерения | Значение |
| 1 | Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus) | единиц | 0 |
| 1.1 | из них в научных журналах первого и второго квартилей (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы) | единиц | 0 |
| 2 | Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня A и A\* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах | единиц | 3 |
| 3 | Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ | единиц | 9 |
| 4 | Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие) | единиц | 0 |
| 5 | Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом | единиц | 6 |
| 6 | Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN) | единиц | 1 |
| 7 | Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN) | единиц | 0 |
| 8 | Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти | единиц | 0 |
| 9 | Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее - РИД) | единиц | 2 |
| 10 | Научно-технический результат, завершающийся изготовлением, предварительными и приемочными испытаниями опытного образца (опытной партии), тыс. рублей (для экспериментальных разработок) | единица | 1 |
| 11 | Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы | % | 66,7 |
| 12 | Защищенные диссертации по теме исследования: |  | 2 |
| 12.1 | кандидатские | единиц | 2 |
| 12.2 | докторские | единиц | 0 |
| 13 | Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы | единиц | 0 |

Сведения о руководителе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Фамилия | Имя | Отчество (при наличии) | Год рождения | Ученая степень | Ученое звание | Должность | WOS Research ID | Scopus Author ID | ID РИНЦ (при наличии) | Ссылка на web-страницу (при наличии) |
| 1 | Забелин | Леонид | Юрьевич | 01.08.1956 | к.т.н. | доцент | Зав. кафедрой САПР |  |  |  |  |

Сведения об основных исполнителях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Фамилия | Имя | Отчество (при наличии) | Год рождения | Ученая степень | Ученое звание | Должность | WOS Research ID | Scopus Author ID | ID РИНЦ (при наличии) | Ссылка на web-страницу (при наличии) |
| 1. | Шыырап | Юрий | Монгушевич | 12.05.1956 | - | - | Ст. преподаватель |  |  |  |  |
| 2. | Шыырап | Мерген | Юрьевич | 22.12.1991 | - | - | Ст. преподаватель |  |  |  |  |
| 3 | Забелин | Сергей | Леонидович | 14.04.1987 | - | - | Ст. преподаватель |  |  |  |  |
| 4 | Скоробогатов | Роман | Юрьевич | 08.12.1991 |  |  | Ст. преподаватель |  |  |  |  |
| 6. | Балханаков | Владимир | Александрович | 30.08.2000 |  |  | студент |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Планируемая численность персонала, выполняющего исследования и разработки, всего  в том числе: | 6 |
| исследователи (научные работники) | 1 |
| педагогические работники, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу, выполняющие исследования и разработки | 3 |
| другие работники с высшим образованием, выполняющие исследования и разработки (в том числе эксперты, аналитики, инженеры, конструкторы, технологи, врачи) |  |
| техники | 1 |
| вспомогательный персонал (в том числе ассистенты, стажеры) | 1 |

Научный задел, имеющийся у коллектива, который может быть использован для достижения целей, предлагаемых к разработке научных тем или результаты предыдущего этапа. В случае новой темы кратко излагаются основные ранее полученные результаты коллектива, в случае продолжающейся темы кратко излагаются основные полученные результаты за предыдущие года (этапы).

|  |
| --- |
| Разработан макет интеллектуального терминального устройства. Разработаны методики получения цифровых трехмерных моделей. Получен патент на операторный универсальный интеллектуальный 3-D интерфейс для робота-тьютора. Разработаны и реализованы контроллеры для управления робототехническими системами. |

Фундаментальные исследования, поисковые исследования, прикладные

исследования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид публикации (статья, глава в монографии, монография и другие) | Дата публикации | Библиографическая ссылка ([ГОСТ Р 7.0.5-2008](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59B97F8CA619DF302DFF4AB719175083BC9117E35B09FD37F7D81EA404245DEA0h1sAM) [<5>](#P549)) | Идентификатор (DOI; ISSN; ISBN; Scopus EID и WoS Accession Number) |
| Статья ВАК | 2018 г. | В. Д. Фроловский, Л. Ю. Забелин, С.Л. Забелин. Применение бионических моделей и методов для решения оптимизационных задач проектирования агротехнических систем полива. Вестник СибГУТИ. №4. 2018. с. 20-29. | ISSN 1998-6920 |
| Статья ВАК | 2016 г. | Скоробогатов Р. Ю. Расширение интерактивности компьютерной модели в телевизионной среде // Информационные технологии. 2016. № 5. | ISSN 1684-6400 |

(не более 10 публикаций)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Реализованные научно-исследовательские работы по тематике исследования | Год реализации | Наименование | Номер государственного учета РИД в ЕГИСУ НИОКТР |
| НИР | 2019 г. | Разработка и исследование 3 D интеллектуального интерфейса для робототехнических автоматизированных систем. | АААА-А19-119040590012-4 |
| ОКР | 2019 | Разработка и поставка контроллера для телекоммуникационного компактного узла доступа. Договор №05-6 1/19 от 01.02.2019г |  |
| НИР | 2018 г. | Разработка и исследование универсальных блоков управления для многофункциональных автоматизированных систем. | AAAA-A18-118041090008-0 |

(не более 5 научно-исследовательских работ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подготовленные аналитические материалы в интересах и по заказам органов государственной власти | Год подготовки | Наименование | Заказчик |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

(не более 10 материалов)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доклады по тематике исследования на российских и международных научных (научно-практических) семинарах и конференциях | Дата, место проведения и название конференции (семинара) | Наименование и статус (пленарный, секционный) доклада | Докладчик |
| Современные проблемы телекоммуникаций: Российская научно-техническая конференция: материалы конференции | 2019 г., Новосибирск, СибГУТИ | Системы компьютерного зрения 2D и 3D для интерфейса. | Забелин Л.Ю. |
| Международный форум. Цифровые технологии в инженерном образовании: новые тренды опыт внедрения. | (Москва, 28-29 ноября 2019 г): сборник трудов / Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана | Формирование информационно-образовательного пространства в вузе на основе технологий смешанной реальности и искусственного интеллекта. | Забелин Л. Ю. |
| Инновации и научно-техническое творчество молодежи: Российская научно-техническая конференция: материалы конференции. | Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. Новосибирск, 2019. | 3D интеллектуальный интерфейс для робототехнических систем. | Забелин Л.Ю. |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

(не более 5 докладов)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды РИД | Дата подачи заявки или выдачи патента, свидетельства | Наименование РИД | Номер государственной регистрации РИД |
| Патент | 01.07.2019г. | Операторный универсальный интеллектуальный 3-D интерфейс | Патент РФ  № 2693197 |

(не более 10 РИД)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Защищенные диссертации (кандидатские, докторские) | Дата защиты | Наименование диссертации | Номер государственного учета реферативно-библиографических сведений о защищенной диссертации на соискание ученой степени в ЕГИСУ НИОКТР |

Экспериментальные разработки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разработки | Научно-технический результат | Указывается любой знак в соответствующем квадрате или нескольких квадратах | Уровень готовности технологий |
|  | Конструкторская документация, программное обеспечение |  |  |
| Экспериментальные образцы (техники, изделий) |  |  |
| Технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации |  |  |
| Лабораторные и технологические регламенты, документация |  |  |
| Приемы и способы изготовления новых изделий, материалов, веществ |  |  |
| Патентование технических решений |  |  |
| Протоколы испытаний |  |  |
| Корректировка документации |  |  |
| Рабочая конструкторская технологическая документация |  |  |
| Опытные образцы |  |  |
| Эксплуатационная документация |  |  |
| Эскизная, технологическая и конструкторская документация |  |  |
| Рабочая конструкторская документация на серийный выпуск |  |  |

Планируемое финансирование научной темы (в случае если указанные данные не содержат сведения, составляющие государственную тайну) Сведения носят информационный характер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основное финансирование  (тыс. руб.) | Финансовый год | Плановый период (год + 1) |
| федеральный бюджет | 6000 | 8000 |
| Софинансирование (при наличии) из средств (тыс. руб.): |  |  |
| бюджетов государственных внебюджетных фондов Российской Федерации |  |  |
| консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации |  |  |
| внебюджетных источников |  |  |
| собственных средств организации |  |  |
| Итого | 6000 | 8000 |

<3> [Постановление](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59882E1CA619DF300D7FCF92CCE2E556CC01B2960FF9E8F3B2C92EA424247D8BC185631h2s0M) Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. N 327 "О единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 16, ст. 1956; 2014, N 47, ст. 6555; 2015, N 48, ст. 6837; 2016, N 19, ст. 2705; 2018, N 5, ст. 759; N 41, ст. 6260).

<4> [ГОСТ Р 7.0.49-2007](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59B97F8CA619DF900DAF9F67B992C0439CE1E2130A58E8B72799BF4465A59DCA218h5s6M). Государственный рубрикатор научно-технической информации. Структура, правила использования и ведения (утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 марта 2007 г. N 29-ст) (М., Стандартинформ, 2007).

<5> "[ГОСТ Р 7.0.5-2008](consultantplus://offline/ref=634B15CF6BBB2FC5F8F59B97F8CA619DF302DFF4AB719175083BC9117E35B09FD37F7D81EA404245DEA0h1sAM). Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления" (утвержден и введен в действие приказом Ростехрегулирования от 28 апреля 2008 г. N 95-ст) (М.: Стандартинформ, 2008).