

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»**



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ИТТУ

С.М. Дмитриев

17 апреля 2020 г.

**ОТЧЕТ**  
**о результатах самообследования**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**

Нижний Новгород, 2020

## 1. Общие сведения об образовательной организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (далее - Университет) является унитарной некоммерческой организацией, созданной для осуществления образовательных, научных, социальных и культурных функций.

Университет образован как Варшавский политехнический институт Императора Николая II (Собранием узаконений от 18 августа 1898 г. № 99). В 1917 году Варшавский политехнический институт Императора Николая II преобразован в Нижегородский политехнический институт.

Постановлением Совета народных комиссаров Союза СССР от 11 января 1934 г. № 77 Нижегородский политехнический институт переименован в Горьковский индустриальный институт, который распоряжением Совета Министров СССР от 18 июня 1950 г. № 9424-р и приказом Министра высшего образования СССР от 22 июня 1950 г. № 1027 был переименован в Горьковский политехнический институт имени А.А. Жданова.

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР 22 октября 1990 года Горьковский политехнический институт имени А.А. Жданова награжден орденом Трудового Красного Знамени и приказом Государственного комитета РСФСР по делам науки и высшей школы от 29 ноября 1990 г. № 181 был переименован в Нижегородский орден Трудового Красного Знамени политехнический институт, который приказом Министерства науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации от 24 декабря 1992 г. № 1133 был переименован в Нижегородский государственный технический университет.

29 ноября 2002 года Нижегородский государственный технический университет был внесен в Единый государственный реестр юридических лиц как Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет».

Постановлением Правительства Нижегородской области от 2 февраля 2007 г. № 33 Государственному образовательному учреждению высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет» присвоено имя Р.Е. Алексеева.

Приказом Федерального агентства по образованию от 1 марта 2007 г. № 434 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет» было переименовано в Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева».

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2011 г. № 1803 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», которое приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» марта 2016 г. № 206 переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева».

Нижегородская область, являясь центром Приволжского федерального округа, представляет собой один из крупнейших и ведущих в стране регионов. Ключевым конку-

рентным преимуществом Нижегородской области является ее интеллектуальный потенциал, обеспечиваемый развитой системой образования, в особенности высшего.

НГТУ занимает лидирующее положение в Нижегородской области и одно из ведущих мест в России в области подготовки инженерных кадров. На долю НГТУ приходится две трети приведенного контингента студентов региона, обучающихся по специальностям, востребованным в приоритетных отраслях экономики Нижегородской области.

Программа развития НГТУ как опорного университета, ставшая ответом на вызовы развития Нижегородской области, направлена на кадровое и научное сопровождение трансформаций в регионе.

В Стратегии Нижегородской области обозначена ключевая проблема развития региона: «существенный разрыв между текущей структурой образования и потребностями экономики в навыках и квалификациях кадров. По итогам последних лет в регионе было подготовлено в 10 раз больше менеджеров, чем необходимо экономике, при этом потребность в технических специалистах удовлетворена только на 50%».

Задачи перехода к новому экономическому укладу, к цифровой экономике, предполагают формирование нового поколения специалистов, обладающих компетенциями проектирования полного жизненного цикла продукта, проектной работы, предпринимательской деятельности, организации бережливого производства.

Нижегородская область является одним из лидирующих субъектов Российской Федерации по оборонно-промышленному и научному потенциалу. Переход нижегородских предприятий на выпуск нового поколения наукоемкой высокотехнологичной продукции требует проведения комплекса научных исследований на мировом уровне. Ключевым положением Программы развития является проведение исследований на мировом уровне по направлениям, в которых НГТУ занимает лидирующие позиции, с целью создания новых высокотехнологичных производств конкурентоспособной продукции, привлечения заказов в регион и повышения финансовой устойчивости вуза.

Одной из основных задач, поставленных в Программе развития, является коренное изменение этой ситуации и создание инфраструктуры и сервисов, направленных на внешнюю среду, а также проведение внутренних трансформаций университета.

Реализация Программы развития в 2019 году была направлена на решение следующих стратегических задач.

### **Модернизация образования**

В связи с низким количеством выпускников школ, сдающих Единый государственный экзамен по физике, снижается качество подготовки абитуриентов, поступающих на технические направления вузов. Для изменения этой ситуации и обеспечения условий интеллектуального роста школьников с последующей профессиональной ориентацией по отраслевым направлениям в соответствии со стратегией развития Нижегородской области создана региональная платформа «Инженерный лифт». Особенностью платформы является деятельность Центров свободного доступа, объединивших профориентационную работу промышленных предприятий и организаций, вузов региона и центров дополнительного образования детей, разработка методик, адаптированных к трем возрастным категориям школьников. В 2019 году НГТУ победил в конкурсе по созданию и функционированию центра, реализующего дополнительные общеобразовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным про-

граммам высшего образования, в рамках реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». На базе НГТУ функционирует «Дом научной коллаборации» (ДНК), реализующий дополнительные общеобразовательные программы для школьников. Мероприятиями в 2019 году охвачено 10170 школьников региона.

Работа по подготовке новой формации специалистов ведется в рамках стратегического проекта «Проектно-ориентированное обучение - полный жизненный цикл». Особенностью проекта является его реализация совместно с ведущими предприятиями региона, специалисты которых формируют технические задания для учебных проектных команд, выступают консультантами и экспертами выполнения проектов. Апробация проекта началась в 2017 году и осуществлялась на базе трех крупнейших промышленных предприятий региона - АО «ОКБМ Африкантов», Группа ГАЗ, «НИИИС им. Ю.Е. Седакова». В 2019 году количество производственных партнеров возросло до четырнадцати.

Работа вышла на новый качественный уровень. Впервые создана проектная команда из студентов разных вузов. На основе сетевого взаимодействия с Приволжским исследовательским медицинским университетом и Приволжским федеральным медицинским исследовательским центром реализуется межотраслевой проект в области медицины катастроф.

Всего за время выполнения ТЗ предприятий выполнены 43 проекта, в них приняло участие более 300 студентов. Впервые в ходе реализации проекта подписано и принято к исполнению внутреннее ТЗ на разработку концепции автоматизированной информационной системы «Сервис «Конструктор образовательных программ», проект выполняется командой молодых ученых и магистров.

В 2019 году состоялся второй выпуск магистров, обладающих навыками проектно-ориентированного обучения в контексте жизненного цикла реальных систем.

В результате сотрудничества Опорного университета и Национальной Ассоциации телекоммуникационных компаний «Регулирование качества инфокоммуникаций» и Союза «СтройСвязьТелеком» три образовательных программы получили профессионально-общественную аккредитацию (ПОА) сроком на 5 лет:

- «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (сертификат о ПОА № ОАС РКИ/02/19 от 13.06.2019);

- «Информационно-аналитические и эргатические системы» (сертификат о ПОА № ОАС РКИ/03/19 от 13.06.2019) и «Цифровое проектирование и моделирование информационно-телекоммуникационных систем» (сертификат о ПОА № ОАС РКИ/04/19 от 13.06.2019) по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

В рамках трансформации образовательной деятельности модернизированы 80 образовательных программ (ОП), в том числе 8 ОП магистратуры. В 2019 году были выпущены 20 сертифицированных магистров с навыками инженерного проектирования и дополнительной квалификацией «Инженерный лидер в проектировании полного жизненного цикла продукции».

Привлечены к проектированию 22% обучающихся по приоритетным направлениям модернизации экономики, повысили квалификацию 60% преподавателей кафедр, участвующих в ПОО.

Образовательные программы по направлению «Ядерная техника» заняли 1-е место в

рейтинге «Национальное признание – 2019» среди российских вузов в области инженерии, подтвердив лидирующие позиции НГТУ по обучению и переподготовке специалистов иностранных компаний по данной тематике.

В 2019 году проведены:

- стажировка для сотрудников Института ядерной энергии Китая (NPIC, г. Чэнду, КНР).
- летняя школа по «Ядерным технологиям» для 18 студентов Сычуаньского университета (г. Чэнду, КНР).
- летняя школа по «Полимерная химия» для 19 студентов Сычуаньского университета (г. Чэнду, КНР).

### **Создание центров превосходства**

Модернизация научно-исследовательской деятельности НГТУ в рамках Программы развития проводится по 5 научным направлениям, в которых университет занимает ведущие позиции в регионе.

НГТУ принял активное участие в становлении и работе Нижегородского НОЦ мирового уровня и реализации Национального проекта «Наука». 29 проектов были направлены для включения в Программу развития НОЦ, 3 из них получили статус приоритетного проекта.

В интересах «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» получены прорывные научные результаты в области просветной радиолокации, позволяющие эффективно решать задачу обнаружения опасных малозаметных целей – ударных беспилотных летательных аппаратов. Разработана не имеющая аналогов система, работающая по сигналам телекоммуникационных спутников.

В кооперации с институтом металлоорганической химии РАН разработан новый принцип активирования химических превращений веществ и технологических приемов, впервые создана установка генерирования низковольтных импульсных разрядов в жидких средах.

НГТУ является одним из лидеров в Российской Федерации по разработке и проектированию беспилотных транспортных систем. Созданный в кооперации АО «ГАЗ» образец беспилотного транспортного средства на базе «Газель-Next» вышел в финал Всероссийского конкурса, организованного Российской венчурной компанией. Создан первый в России образец автомобильного радара в миллиметровом диапазоне с использованием отечественной компонентной базой. Созданы образцы перспективной вездеходной техники, планируемые к серийному выпуску в 2021 году.

Научная школа под руководством профессора Куркина А.А. третий раз подряд вошла в число 50 ведущих научных школ страны, шесть молодых кандидатов и докторов наук (сотрудников центров превосходства) стали победителями конкурсов на право получения грантов Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук, пять молодых ученых получили стипендию Президента Российской Федерации в 2019-2021 годах.

Проведенные трансформации позволили привлечь в бюджет НГТУ дополнительные средства от приносящей доход научно-исследовательской и платной образовательной деятельности. Объемы привлеченного финансирования в 2019 году превышают 100 млн руб.

Деятельность научных центров НГТУ позволила увеличить объем выполняемых

научно-исследовательских работ за счет расширения тематик и появления новых научных направлений. В результате общий объем выполненных в НГТУ научно-исследовательских работ из всех источников в 2019 году превысил 700 млн рублей, что на 8% больше, чем в 2018 году.

Реализуя принцип «Образование через науку», в рамках системы вовлечения студентов и аспирантов в научную и инновационную деятельность, в 2019 году более 850 обучающихся привлечены к работам, выполняемым в центрах превосходства, что составляет около 55% численности исследовательских коллективов.

По результатам работы за 2019 год авторский коллектив Регионального центра развития распределенной энергетики на основе возобновляемых источников энергии выдвинул на соискание премии Правительства Российской Федерации в области науки, а коллектив Центра превосходства по Ядерной энергетике – на соискание премии Правительства РФ в области образования.

### **Модернизация инновационной деятельности**

Трансформации в образовательной деятельности НГТУ связаны с пониманием необходимости освоения студентами навыков предпринимательской деятельности. Это обеспечивается программами «Предакселератор» и «Акселератор». Расширение географии участников программ акселератора и предакселератора способствует социально-экономическому развитию территорий. Усиление роли Центра как регулятора рынка инноваций в регионе позволило получить новые эффекты для вуза, связанные с созданием уникальных сервисов для центров превосходства в рамках Центра, развитием инновационной экосистемы университета. Проведенные мероприятия способствовали росту инновационной активности предприятий Нижегородского региона.

Ежегодно НГТУ проводит мониторинг и инновационный аудит промышленных предприятий, определяет их возможности по внедрению наукоемких проектов и перспективные направления развития.

Проведенный инновационный аудит показал, что на ряде малых предприятий региона эффективность инновационной деятельности превышает уровень ведущих крупных предприятий. Совместный учет всех инновационных предприятий региона позволит более корректно проводить оценку его инновационной активности.

### **Новые форматы взаимодействия вуз-регион**

Новый формат взаимодействия с регионом реализован в рамках работы над Федеральным проектом «Учитель будущего». На базе НГТУ на принципах сетевого взаимодействия органов управления образования региона и образовательных учреждений организован и начал действовать «Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников». Развитие отношений с партнерами в рамках данных проектов позволило обновить материально-техническую базу университета на сумму более 42 млн рублей.

В соответствии с новым инициативным стратегическим проектом «Бережливый регион» и соглашением между Нижегородской областью и ГК «Росатом», НГТУ принимает участие в процессах тиражирования Производственной Системы Росатома в рамках нашей инициативы «Бережливый университет». Основная задача – достижение мультипликативного эффекта по распространению идей бережливого производства и созданию условий

для привлечения в регион дополнительного объема производственных заказов. Разделы бережливого производства включены в образовательные программы НГТУ.

### **Развитие местных сообществ, городской и региональной среды**

Опорный университет стал публичной площадкой для обсуждения проблем региона, разработки системных подходов их решения.

Более 30 сотрудников НГТУ принимают участие в работе 27 общественных совещательных структур при органах исполнительной власти Нижегородской области и местного самоуправления. За время реализации Программы развития эти показатели выросли более чем в два раза.

В 2019 году на базе НГТУ было организовано 18 мероприятий всероссийского и регионального уровней по вопросам выработки путей решений проблем страны и региона с участием губернатора области, депутатов ГД РФ, министров Правительства региона, руководителей промышленных предприятий и исследовательских институтов, вузов и других образовательных организаций, представителей общественных организаций.

На базе НГТУ реализуется комплексная программа мероприятий, направленных на сохранение и популяризацию культурно-исторического наследия региона.

В 2019 году проведено более 130 мероприятий общим аудиторным охватом более 5100 человек. Впервые в регионе по инициативе НГТУ сформировано новое направление туристической деятельности – промышленный туризм.

Важным направлением Программы развития НГТУ стала поддержка волонтерского движения. Волонтерами НГТУ представлены новые экскурсионные маршруты «Инженерное закулисье театра» и «Архитектурно-строительное пространство театров». В 2019 году расширяется сфера сотрудничества с общественными благотворительными организациями («Волонтеры-медики», «Забота» и др.).

## 2. Образовательная деятельность

### 2.1. Инновационная образовательная деятельность

Осложнение внешнеполитической обстановки и введение против нашей страны многочисленных санкций со стороны Запада и США приводят к необходимости перестройки отечественной промышленности с ориентацией на импортозамещение, на освоение передовых технологий, на выпуск оригинальной инновационной продукции, опережающей зарубежные аналоги.

При этом главной составляющей подготовки инженеров должна стать ориентация на творчество на умение работать в команде, быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, иметь активную жизненную позицию.

В ответ на внешний вызов, с учетом регионального тренда на внедрение проектного подхода в образовательный процесс, в рамках программы развития «Опорный университет» с сентября месяца 2017 года в НГТУ реализуется проект: «Проектно-ориентированное обучение (ПОО) - полный жизненный цикл».

Цель ПОО: Создание в регионе конкурентоспособной образовательной среды, обеспечивающей подготовку специалистов по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики, способных на основе ПОО реализовывать полный жизненный цикл продукции, создаваемой по заказам высокотехнологичных предприятий и организаций, включая проектирование, изготовление, испытание и утилизацию продукции.

Проектно-ориентированное обучение, (ПОО) предполагает создание проектных команд, объединяющих студентов разных уровней профессионального высшего образования (бакалавриат, магистратура, специалитет) и разных направлений подготовки для разработки и реализации полного жизненного цикла изделия.

Тематика проектов согласуется с представителями предприятий, которые также принимают участие в выполнении проектов в качестве консультантов и наставников. Студенты вовлекаются в инженерную практику проектирования при выполнении проектов в соответствии с ТЗ конкретных индустриальных партнеров.

В настоящее время заключено 14 соглашений с индустриальными партнерами: «Группа ГАЗ», ФГУП «ФНПЦ «НИИИС им. Ю.Е. Седатова», АО «ОКБМ Африкантов», АО КБ «Вымпел», ООО «Параллель», СРЗ «Нерпа», АО «ЦС Звездочка», ООО «НПП «Квалитет», АО «НИИ полимеров», АО ПО «Оргхим», АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина», «Приволжский исследовательский медицинский университет» министерство здравоохранения РФ, ООО "Управляющая компания ИНТ».

За 2019 год реализовано и представлено работодателям 16 учебных заданий. Полностью выполнены три крупных проекта (7 учебных заданий). В рамках сотрудничества с АО КБ «Вымпел» на базе лаборатории освоения Арктических и внутренних водных путей России успешно завершены испытания модели инновационной энергосберегающей ледокольной платформы на воздушной подушке для разрушения льда и продления навигации в Западной Сибири. Проект принят высококвалифицированной комиссией. В декабре 2019 года в Нижнем Новгороде на площадке технопарка Анкудиновка прошел на предпринимательском форуме «Перспективы бизнеса», проект признан победителем и проектная команда получила сертификаты на бесплатное сопровождение и консультацию от Ассоциации кластеров и технопарков России .



С АО «НИИ полимеров» в новой для ПОО области – химии выполнено ТЗ по разработке высокоэффективных ионообменных смол, по набору базовых технических характеристик не уступают импортным аналогам, студентам предоставлено уникальное лабораторное оборудование. АО ПО «Оргхим»: Разработана биометрическая система верификации по изображению лица человека для систем контроля доступа. В конкурсе проектов «От образования к профессии» (НИУ ВШЭ) среди студентов вузов Нижнего Новгорода и городов ПФО команда этого студенческого проекта НГТУ получила Диплом победителя 1 степени. Студенты-участники проекта получили сертификаты на участие в летней школе «XI Summer School on Operations Research, Data, and Decision Making ORA 2019». В декабре 2019 года проект был принят на предприятии для внедрения. Разработана структура, методы и алгоритмов биометрической верификации по изображению лица человека с Web-интерфейсом. АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»: проектная команда АПИ закончила проект по разработке и исследованию многодисциплинарной численной модели воздействия синусоидальной вибрации на испытательный кронштейн с целью определения его динамических характеристик для обеспечения качества изделий, выпускаемых АО «АПЗ». Данная работа найдет отражение в ВКР студентов, и в декабре 2019 года принята индустриальным партнером.

Рабочее пространство и лаборатории базовых кафедр индустриальных партнеров поддерживают получения навыков проектирования по конкретной проблеме.

Это способствуют осмыслению студентами значимости теоретических знаний, формирует их способность к разрешению возникающих проблемных ситуаций.

Разработаны и реализуются три программы ДПО. Курсы повышения квалификации охватывают всех участников ПОО: студентов, ППС, сотрудников предприятий-партнеров. Подготовлены к изданию учебные пособия по модулям программ обучения.

Впервые в 2019 году были выпущены 20 магистров с навыками инженерного проектирования и удостоверениями ДПО «Инженерный лидер в проектировании полного жизненного цикла продукции»

## **2.2. Реализуемые образовательные программы**

Университет ведет образовательную деятельность в 4-х областях наук:

- математические и естественные науки;
- инженерное дело, технологии и технические науки;
- науки об обществе;
- гуманитарные науки

Реализуется 22 укрупненных групп направлений подготовки (УГНП). В рамках УГПН 73 направления подготовки, в том числе:

- 31 - уровня магистратуры;
- 35 - уровня бакалавриата;
- 7 - уровня специалитета.

Из них 45 направлений подготовки являются приоритетными направлениями развития экономики (утв. распоряжением Правительства РФ от 6 января 2015 года № 7-р), в том числе 20 направления подготовки уровня магистратуры, 20 направления подготовки уровня бакалавриата, 5 направлений подготовки уровня специалитета. Общее число студентов, обучающихся по этим направлениям и специальностям в НГТУ, в настоящее время составляет 4121 человек.

В настоящий момент в университете ведется подготовка по 141 образовательным про-

граммам (таблица 1, 2).

Таблица 1

*Численность образовательных программ НГТУ*

Количество профилей (специализаций) образовательных программ			
Уровни образования	Бакалавриат	Магистратура	Специалитет
	76	58	7

Важно отметить то, что общественный престиж инженерных профессий в регионе Поволжья продолжает оставаться высоким. Карьера инженера продолжает оставаться привлекательной, вновь приобретает статус и уважение.

Повышению качества обучения в бакалавриате, с целью подготовки к обучению на последующих уровнях высшего образования, способствует наличие системы базовых кафедр (16 кафедр) на предприятиях региона:

- кафедра «Артиллерийское вооружение», работающая в АО «Центральный научно-исследовательский институт «Буревестник»;

- кафедра «Конструирование атомных установок», созданная на базе АО «Опытное конструкторское бюро машиностроения им. И.И. Африкантова» (ОКБМ Африкантов);

- кафедра «Производственные системы в машиностроении» на базе ООО «Управляющая Компания «Группа ГАЗ»;

- кафедра «Системы управления жизненным циклом сложных инженерных объектов» при АО «Инжиниринговая компания «Атомстройэкспорт» (АО ИК «АСЭ»);

- кафедра «Создание продукта в автомобилестроении» при ООО «Объединенный инженерный центр» (Группа ГАЗ);

- кафедра «Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», созданная на базе АО «Гипрогазцентр»;

- кафедра «Радиоэлектроника и системы управления» в Филиале РФЯЦ-ВНИИЭФ - «Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Сedaкова» (НИИИС);

- кафедра «Радиоэлектронные системы и телекоммуникации» на базе Федерального научно-производственного центра АО "Научно-производственное предприятие «Полет» (Полет);

- кафедра «Системы воздушно-космической обороны» на базе АО «Нижегородский завод 70-летия Победы»;

- кафедра «Боевые бронированные колёсные машины» на базе ООО «Военно-инженерный центр»;

- кафедра «Кораблестроение» на базе АО КБ «Вымпел»;

- кафедра «Химическая технология органических соединений азота» на базе АО «ГосНИИ «Кристалл» (г. Дзержинск);

- кафедра «Электроснабжение: проектирование и автоматизация» на базе АО «Научно-исследовательское предприятие общего машиностроения» (НИПОМ, г. Дзержинск);

- кафедра «Инновационные промышленные технологии» на базе АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И.Пландина» (АПЗ им. П.И.Пландина, г. Арзамас);

- кафедра «Автомобильный транспорт» создана в 2018 году на базе ООО «ТИРОПА-НЕФТРАНС»;

- кафедра «Технология и оборудование машиностроения» на базе ООО «Павловский автобусный завод».

Кафедры оснащены современным, высокотехнологичным оборудованием и учебно-тренировочными средствами, необходимыми для обеспечения учебного процесса на самом высоком уровне.

К образовательному процессу привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий, налажено сотрудничество с корпоративными отраслевыми учебными цен-

трами и корпоративными университетами: корпоративный учебный центр АО «Нижегородский завод 70-летия Победы», корпоративный университет «Группы ГАЗ», Госкорпорации «Росатом».

Таблица 2

*Перечень направлений подготовки (специальностей) высшего образования с направленностью образовательных программ*

№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
<b>Уровень образования: бакалавриат</b>			
<b>I</b>	<b>01.00.00 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА</b>		
	01.03.02	Прикладная математика и информатика	По направлению Математическое моделирование и компьютерные технологии Программирование и системный анализ Прикладная математика и информатика в экономике
<b>II</b>	<b>09.00.00 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b>		
	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	Автоматизированные системы обработки информации и управления Вычислительные машины, комплексы, системы и сети Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
	09.03.02	Информационные системы и технологии	Безопасность информационных систем Информационные технологии в дизайне Информационно-телекоммуникационные системы и сети Распределенные информационные системы
<b>III</b>	<b>11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ</b>		
	11.03.01	Радиотехника	По направлению Радиоэлектронные системы
	11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Сети связи и системы коммутации Оптические системы и сети связи
	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств	По направлению Конструирование и технология электронных устройств
	11.03.04	Электроника и нанoeлектроника	Нанотехнология в электронике Промышленная электроника и микропроцессорная техника
<b>IV</b>	<b>12.00.00 ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ОПТИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	12.03.04	Биотехнические системы и технологии	Инженерное дело в медико-биологической практике Медицинская физика
<b>V</b>	<b>13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА</b>		
	13.03.01	Теплоэнергетика и теплотехника	Тепловые электрические станции
	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	Электромеханические системы автономных объектов

№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
			Электротехнологические установки и системы
			Электрооборудование автомобилей
			Электропривод и автоматика
			Электроэнергетические системы и сети
			Электроснабжение и релейная защита
	13.03.03	Энергетическое машиностроение	По направлению
			Тепловые энергетические установки
<b>VI</b>	<b>14.00.00 ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	14.03.01	Ядерная энергетика и теплофизика	Атомные электрические станции и установки
	14.03.02	Ядерная физика и технологии	Ядерные реакторы и энергетические установки
<b>VII</b>	<b>15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ</b>		
	15.03.01	Машиностроение	Оборудование и технология сварочного производства
	15.03.02	Технологические машины и оборудование	Проектирование технических и технологических комплексов
			Технологическое оборудование химических и нефтехимических производства
	15.03.03	Прикладная механика	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	По направлению
			Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении
	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Технология машиностроения
	15.03.06	Мехатроника и робототехника	По направлению
			Промышленная робототехника и робототехнические комплексы
<b>VIII</b>	<b>18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	18.03.01	Химическая технология	Технология электрохимических производств
			Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
<b>IX</b>	<b>19.00.00 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ</b>		
	19.03.01	Биотехнология	Общая и прикладная биотехнология
<b>X</b>	<b>20.00.00 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО</b>		
	20.03.01	Техносферная безопасность	По направлению
			Безопасность технологических процессов и производств
<b>XI</b>	<b>21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ</b>		
	21.03.01	Нефтегазовое дело	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
			Машины и оборудование для добычи и транспортировки углеводородов
<b>XII</b>	<b>22.00.00 ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ</b>		
	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов	Материаловедение, технологии наноматериалов и композитов Материаловедение и технологии новых материалов Материаловедение и термическая обработка металлических материалов
	22.03.02	Металлургия	Процессы и агрегаты металлургии Производство и сбыт металлопродукции
<b>XIII</b>	<b>23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА</b>		
	23.03.01	Технология транспортных процессов	Организация и безопасность дорожного движения (автомобильный транспорт) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте (логистика на автомобильном транспорте) Организация и безопасность логистических систем (автомобильный транспорт)
	23.03.02	Наземные транспортно-технологические комплексы	Автомобили и тракторы Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование
	23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Автомобильный сервис Автомобили и автомобильное хозяйство
<b>XIV</b>	<b>26.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И ВОДНОГО ТРАНСПОРТА</b>		
	26.03.02	Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры	По направлению Кораблестроение Судовые энергетические установки Проектирование и постройка транспортных судов
<b>XV</b>	<b>27.00.00 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ</b>		
	27.03.02	Управление качеством	По направлению Управление качеством в логистике
	27.03.03	Системный анализ и управление	Управление в организационно-технических системах Системный анализ и управление экономическими процессами Системный анализ и управление инновационной деятельностью Системный анализ и управление научно-техническими разработками
	27.03.05	Инноватика	Управление инновациями Технологии международного предпринимательства
<b>XVI</b>	<b>38.00.00 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ</b>		
	38.03.02	Менеджмент	Менеджмент организаций различных организационно-правовых форм

№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
<b>XVII</b>	<b>42.00.00</b>	<b>СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЕ ДЕЛО</b>	
	42.03.01	Реклама и связи с общественностью	Продвижение средств массовой информации Реклама и связи с общественностью на производственных предприятиях
<b>XVIII</b>	<b>46.00.00</b>	<b>ИСТОРИЯ И АРХЕОЛОГИЯ</b>	
	46.03.02	Документоведение и архивоведение	Архивы и делопроизводство государственных, муниципальных и коммерческих организаций
<b>Уровень образования: магистратура</b>			
<b>I</b>	<b>01.00.00</b>	<b>МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА</b>	
	01.04.02	Прикладная математика и информатика	Математическое моделирование Программирование и системный анализ
<b>II</b>	<b>09.00.00</b>	<b>ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b>	
	09.04.01	Информатика и вычислительная техника	Теоретическая информатика Диагностические и информационно-поисковые системы Автоматизированные системы обработки информации и управления
	09.04.02	Информационные системы и технологии	Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры Информационные технологии в дизайне Технология разработки программных систем Безопасность информационных систем Цифровое проектирование и моделирование информационно-телекоммуникационные системы Информационно-аналитические и эргатические системы
<b>III</b>	<b>11.00.00</b>	<b>ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ</b>	
	11.04.01	Радиотехника	Системы цифровой обработки сигналов в радиолокации, связи и управлении
	11.04.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Электронная техника, радиотехника и связь Оптические системы и сети связи Антенны и устройства СВЧ в инфокоммуникациях
	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных устройств
	11.04.04	Электроника и наноэлектроника	Физика, химия и технология поверхностей и межфазных границ Промышленная электроника и микропроцессорная техника
<b>IV</b>	<b>12.00.00</b>	<b>ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ОПТИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	12.04.04	Биотехнические системы и технологии	Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
<b>V</b>	<b>13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА</b>		
	13.04.01	Теплоэнергетика и тепло-техника	Тепломассообменные процессы и установки
	13.04.02	Электроэнергетика и электротехника	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
			Оптимизация развивающихся систем электроснабжения
			Электроэнергетические системы, сети электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность
			Электропривод и системы управления электроприводов
		Электромеханические системы автономных объектов	
	13.04.03	Энергетическое машиностроение	Поршневые и комбинированные двигатели
<b>VI</b>	<b>14.00.00 ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	14.04.01	Ядерная энергетика и теплофизика	Физико-технические проблемы атомной энергетики
	14.04.02	Ядерные физика и технологии	Ядерные реакторы и энергетические установки
			Ядерная медицина
<b>VII</b>	<b>15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ</b>		
	15.04.01	Машиностроение	Технологии глубокой переработки природных энергоносителей
			Сварочное производство и технологические комплексы
	15.04.03	Прикладная механика	Динамика и прочность машин
	15.04.04	Автоматизация технологических процессов и производств	Автоматизированные технологии и производства
	15.04.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Технология машиностроения
	15.04.06	Мехатроника и робототехника	Роботы и робототехнические системы
<b>VIII</b>	<b>18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	18.04.01	Химическая технология	Электрохимические процессы и производства
			Технологии глубокой переработки природных энергоносителей
<b>IX</b>	<b>19.00.00 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ</b>		
	19.04.01	Биотехнология	Промышленная биотехнология и биоинженерия
<b>X</b>	<b>21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ</b>		
	21.04.01	Нефтегазовое дело	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
			Техника и технологии добычи и транс-

№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
			портировки углеводов
<b>XI</b>	<b>22.00.00 ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ ЭГИИ МАТЕРИАЛОВ</b>		
	22.04.01	Материаловедение и технологии материалов	Материаловедение, процессы получения и переработки неорганических материалов
	22.04.02	Металлургия	Металловедение и термическая обработка металлов
			Металлургические процессы и ресурсосбережение
			Конструирование, автоматизация и эксплуатация промышленных печей
			Инноватика и предпринимательство в металлургии
<b>XII</b>	<b>23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА</b>		
	23.04.01	Технология транспортных процессов	Управление транспортными процессами
	23.04.02	Наземные транспортно-технологические комплексы	Автомобили
			Машины и оборудование для разработки грунтов
	23.04.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Автомобильный транспорт
<b>XIII</b>	<b>26.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И ВОДНОГО ТРАНСПОРТА</b>		
	26.04.02	Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры	Проектирование судов и морских сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях
			Кораблестроение и океанотехника
			Судовые энергетические установки
<b>XIV</b>	<b>27.00.00 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ</b>		
	27.04.02	Управление качеством	Управление качеством в производстве
	27.04.03	Системный анализ и управление	Управление в организационно-технических системах
	27.04.05	Инноватика	Управление инновационными процессами
<b>XV</b>	<b>42.00.00 СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНОЕ ДЕЛО</b>		
		Реклама и связи с общественностью	Маркетинговые коммуникации в организации
			По направлению
			Реклама и связи с общественностью в коммерческой сфере
<b>Уровень образования: специалитет</b>			
<b>I</b>	<b>11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ</b>		
	11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы	Радиолокационные системы и комплексы



№ п/п	Код	Наименования направлений и специальностей	Направленность образовательных программ
<b>II</b>	<b>14.00.00 ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ</b>		
	14.05.01	Ядерные реакторы и материалы	Ядерные реакторы
	14.05.02	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Проектирование и эксплуатация атомных станций
<b>III</b>	<b>15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ</b>		
	15.05.01	Проектирование технологических машин и комплексов	Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве
<b>IV</b>	<b>17.00.00 ОРУЖИЕ И СИСТЕМЫ ВООРУЖЕНИЯ</b>		
	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	Артиллерийское оружие
<b>V</b>	<b>23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА</b>		
	23.05.01	Наземные транспортно-технологические средства	Автомобили и тракторы
<b>VI</b>	<b>24.00.00 АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА</b>		
	24.05.07	Самолето- и вертолетостроение	Самолетостроение

### 2.3 Качество подготовки обучающихся, ориентация на рынок труда и востребованность выпускников

Приоритетными направлениями деятельности НГТУ в образовательной сфере являются сотрудничество с крупнейшими Госкорпорациями и промышленными предприятиями, институтами РАН и отраслевыми НИИ региона. Это способствует модернизации системы подготовки выпускников, созданию адаптивной, развивающейся инновационной образовательно-научной среды, практико-ориентированному компетентностному подходу, максимальному приближению студентов к сфере производства и науки, привлечению к образовательной деятельности представителей промышленных партнеров. Такое сотрудничество повышает качество подготовки выпускников, увеличивает процент трудоустройства по направлениям подготовки и специальностям. По итогам мониторинга трудоустройства выпускников, проводимом в НГТУ, трудоустройство выпускников 2019 года очной формы обучения на конец года составляет 87,2 %, по специальности - 78,5 %.

Таблица 3

*Фактическое распределение выпускников 2019 года очной формы обучения по каналам занятости по окончании года*

Всего выпускников	Трудоустроены	По специальности	призваны в ВС РФ	продолжили обучение в магистратуре	продолжили обучение в аспирантуре	находятся в отпуске по уходу за ребенком	не трудоустроены
количество человек							
1394	784	706	82	451	44	6	27

Успешным является совместное участие вуза и предприятий в различных конкурсах, проектах, научно-технических мероприятиях. Так НГТУ, уже четыре года подряд выигрывал Открытый публичный конкурс на предоставление поддержки программ развития системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса в образовательных

организациях высшего образования, подведомственных Министерству образования и науки РФ «Новые кадры для ОПК». В 2019 году НГТУ выиграл в 5-ом конкурсе с участием пяти предприятий региона: Филиал РФЯЦ-ВНИИЭФ - «НИИИС им. Ю.Е.Седакова», АО КБ «Вымпел», АО «ОКБМ Африкантов», АО НПП «Полет», АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина». В настоящее время по 9 направлениям подготовки бакалавриата и специалитета проходят обучение 64 студента, заключивших договор на целевое обучение в рамках программы «Новые кадры для ОПК».

Отдел практик и трудоустройства НГТУ ведет информационно-консалтинговую деятельность как среди студентов, так и выпускников НГТУ: информация о спросе и предложении на рынке труда предоставляется через специальный раздел Интернет-сайта НГТУ и стенд по трудоустройству, социальные сети – группу ВК, ведется индивидуальная работа со студентами и выпускниками по поиску рабочих мест, составлению и рассылке резюме, консультации с кадровыми службами предприятий, информированию о состоянии рынка труда. Вся информация о поступающих вакансиях передается на соответствующие выпускающие кафедры.

Традиционно в феврале в НГТУ проходит Ярмарка вакансий для студентов и выпускников НГТУ. Целью проведения данного мероприятия является укрепление связей с предприятиями-партнерами НГТУ, информирование студентов о предприятиях - работодателях и их вакансиях, формирование мотивации на трудоустройство. В 2019 году в Ярмарке вакансий приняли участие более 2000 студентов, 80 предприятий Нижегородского региона, ГКУ «Центр занятости населения г. Нижнего Новгорода». Кадровые службы имели возможность представить информацию о своих предприятиях и вакансиях, провести различные конкурсы и викторины. Параллельно со стендовой сессией в аудиториях участниками-работодателями было проведено 42 презентации своих предприятий. Кроме того, для студентов были организованы мастер-классы от АО «НЗ 70-летия Победы» («Робототехника»), компании IXORA («Техника подбора автозапчастей»), деловые игры от АО «Теплоэнерго» и от Columbus Russia & CIS (АО «Колумбус»), тренинги от ПАО «Ростелеком», лекции от ПАО «Сбербанк» «Обзор IT-технологий».

НГТУ является одним из опорных вузов Госкорпорации «Росатом» и играет заметную роль в подготовке кадров для атомной отрасли. Взаимодействие НГТУ с предприятиями Росатома является эффективной моделью подготовки молодых специалистов, примером целенаправленной долгосрочной кадровой политики. В связи с этим ежегодно с 2015 года в НГТУ проходит День карьеры Росатома. В декабре 2019 года более 1300 студентов НГТУ и других вузов города смогли познакомиться с ведущими предприятиями атомной отрасли со всей России АО «ОКБМ Африкантов», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», АО ИК «АСЭ», Филиал АО «Гринатом» в г. Новгороде, АО «Чепецкий механический завод» (Удмуртская респ.), АНО ДПО «Техническая академия Росатома» (Московская обл.), Ленинградская АЭС, Балаковская АЭС, Кольская АЭС. Тренеры Корпоративной академии Росатома провели мастер-классы для студентов. В формате SkillsTalks, посвященном теме «Превращай мечты в цели», перед студенческой аудиторией выступили руководители и молодые сотрудники АО «ОКБМ Африкантов», АО «Гринатом, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», которые рассказали о развитии профессиональных компетенций, необходимых для карьерного роста в атомной отрасли. Спикеры от ФГУП «ВНИИА им. Духова» и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» выступили перед студентами на тему «Эпоха цифрового будущего» о возможностях трудоустройства в Росатом по цифровым и ИТ-специальностям, с

представлением презентации по цифровым разработкам и цифровым продуктам Росатома. На стендах можно было получить консультации представителей предприятий по карьерному развитию, принять участие в экспресс-собеседованиях по практике, стажировке или трудоустройству, поучаствовать в различных экспериментариумах.

В течение года проводятся встречи студентов с представителями организаций, заинтересованных в молодых специалистах - выпускниках НГТУ, презентационные мероприятия, экскурсии на предприятия. Например: Цикл лекций и тренингов от экспертов компании «Coca-Cola HBC Russia» (февраль-март 2019 г.); Встреча представителей АО «Государственный научный центр российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований» (Городской округ Троицк г. Москва) со студентами института электроэнергетики и института ядерной энергетики и технической физики (март 2019 года); Встреча студентов с представителями ООО «Судостроительный комплекс «Звезда» (Приморский край) (апрель 2019 г.), Встреча студентов с представителями АО НПП «Салют» и филиала РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова» (октябрь 2019 г.) и др.

Работодатели активно участвуют в реализации различных проектов и мероприятий, направленных на содействие трудоустройству и карьерному развитию студентов и выпускников.

В апреле 2019 г. был проведен «День МТС» в НГТУ. В программе - презентация на тему «Погружение в мир цифровых технологий», рассказ об актуальных карьерных возможностях, программах стажировок, стартовых вакансиях и профессиях будущего, мастер-классы по личностному развитию: «Личная эффективность» – как успевать больше и эффективно организовывать свое время; «Интеллект-карты» - структурирование информации, создание планов, составление презентаций; «Мастерская Agile» – гибкость мышления и набор инструментов для практической реализации проектов в кратчайшие сроки с максимальным результатом, повышение эффективности команды.

Совместно с ООО «СИБУР-Кстово» в декабре 2019 года разработана целевая программа Дополнительного профессионального обучения для студентов по направлению 18.03.01 «Химическая технология», рассчитанная на 590 часов (1,5 года обучения), позволяющая «прокачать» приобретаемые студентами компетенции до уровня, необходимого для работы в компании. Программа состоит из 7 модулей:

- Модуль 1: Процессы и аппараты;
- Модуль 2: Физико-химические основы процесса;
- Модуль 3. Технологическая схема и управление технологическим процессом с ЦПУ;
- Модуль 4. Охрана труда, промышленная безопасность;
- Модуль 5: Программное обеспечение;
- Модуль 6 Сырьевая цепочка Сибур;
- Модуль 7. Развитие поведенческих компетенций.

При освоении программы предполагается прохождение производственной и преддипломной практик и дальнейшее трудоустройство на предприятиях холдинга. В ноябре для студентов была организована презентация программы, для участия в которой все желающие студенты смогли заполнить анкеты. После прошедшего тестирования и отбора сформирована группа.

В декабре 2019 года в Нижнем Новгороде на площадке технопарка Анкудиновка на форуме «Перспективы бизнеса» в рамках проекта «Популяризация предпринимательства нацпроекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной пред-

принимательской инициативы» студенческий проект «Инновационная энергосберегающая ледокольная платформа на воздушной подушке для разрушения льда и продления навигации», выполненный по техническому заданию АО КБ «Вымпел», признан победителем и проектная команда получила сертификаты на бесплатное сопровождение и консультацию от Ассоциации кластеров и технопарков России.

Формирование профессиональных компетенций происходит также посредством общения с представителями российских и зарубежных компаний. С 2014 года НГТУ участвует в совместном проекте с НП «Организация международного сообщества Нижегородской области» (ICANN), Нижегородским государственным университетом им. Н.И. Лобачевского и Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» «МОСТ» - Международное Образование Студентов, цель которого дать участникам программы (студентам) представление о ключевых навыках и знаниях, которые необходимы для результативной работы в международных компаниях. Программа дает возможность побывать с экскурсиями на иностранных предприятиях в Нижегородской области, пройти стажировку либо практику в одной из компаний ICANN и по ее результатам получить работу. По данной программе уже обучилось 60 студентов НГТУ, а в 2019 году присоединилось еще 16 студентов.

Одна из форм модернизации образовательной деятельности - обучение сотрудников предприятий для нужд конкретного предприятия, развитие сетевого взаимодействия. В рамках заключенного в 2017 году Соглашения о реализации сетевого взаимодействия с АО «Судостроительный завод «Вымпел» (г. Рыбинск Ярославской области) НГТУ открыл подготовку бакалавров по очно-заочной форме обучения направления «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры». В феврале 2019 года закончили обучение магистранты по этому же направлению. Все обучающиеся являются работниками судостроительного завода, обучаются без отрыва от производства. Преподаватели кафедры «Кораблестроение и авиационная техника» НГТУ проводят очные занятия на территории завода в учебном центре предприятия.

В 2019 году был заключен Договор о сетевой форме реализации образовательной программы, Дополнительное соглашение к договору, определяющее сетевое взаимодействие НГТУ и ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по реализации программы «Медицинская физика» по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, входящему в список приоритетных направлений модернизации и технологического развития российской экономики.

В рамках реализации Программы развития опорного университета в 2019 году продолжает действовать стратегический проект «Проектно-ориентированное обучение - полный жизненный цикл». Реализация проекта позволяет студентам продемонстрировать глубокие теоретические и практические знания технических основ своей инженерной профессии, изложенные в контексте жизненного цикла реальных систем, процессов и продуктов, умение создавать и эксплуатировать новые продукты, процессы и системы, востребованные рынком. В процессе такого обучения студенты получают практический опыт проектно-конструкторской и экспериментальной деятельности как в аудиториях, так и на современных высокотехнологичных промышленных предприятиях. Проектно-ориентированные технологии позволяют вовлечь работодателей в прогнозирование перспективных потребностей в трудовых ресурсах и, что немаловажно, существенно расширить их участие в проектной работе, совместном решении технологических проблем,

финансировании подготовки кадров. К совместной проектной деятельности привлечены 14 ведущих предприятий региона.

Производственная практика студентов является важнейшим условием качественной подготовки специалистов. Вопросы организации производственных практик неразрывно связаны с вопросами кадровой политики предприятий. Базами проведения производственных практик являются ведущие промышленные предприятия всех форм собственности, учреждения и организации Нижнего Новгорода и области, с которыми НГТУ ежегодно заключает комплексные договоры (до 120), регламентирующие количество направляемых студентов, их специальности и сроки пребывания на предприятиях. Существуют долговременные программы сотрудничества с предприятиями и организациями (117 договоров), которые обеспечивают проведение всех видов практик студентов НГТУ, служат механизмом для отбора, подготовки, привлечения их к производственной деятельности и дальнейшего трудоустройства, и, таким образом, оказывают влияние на рынок труда. В 2019 году 69 % студентов очной формы обучения прошли производственную практику на предприятиях.

С каждым годом расширяется география выездной практике по Российской Федерации. Студенты НГТУ проходят практику на Кольской, Балаковской, Ленинградской АЭС, Смоленской АЭС, ООО «Судостроительный комплекс «Звезда» (г. Большой Камень, Приморский край), СРЗ «Нерпа» (Мурманская обл.), АО «ЦС «Звездочка» (Архангельская обл.), АО ПО «Севмаш» (г. Северодвинск), ПАО «МСЗ (Элемаш)» (Московская обл.), ООО «Онежский судостроительный завод» (г. Петрозаводск), АО «ССЗ «Вымпел» (г. Рыбинск), АО «ССЗ «Янтарь» (г. Калининград), АО «Центр судоремонта «Дальзавод» (г. Владивосток), СКБ средств автоматизации морских исследований ДВО РАН (г. Южно-Сахалинск), АО «Лебединский ГОК» (Белгородская обл.), ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров), ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» и Казанский авиационный завод им. С.П. Горбунова – филиал ПАО «Туполев» (г. Казань), плавательную практику на теплоходах по реке Волга и др.

Ежегодно в НГТУ проводится Мониторинг удовлетворенности работодателей качеством подготовки выпускников НГТУ. Данный мониторинг позволяет университету определить требования, которые предъявляет работодатель к профессиональной подготовке выпускников по различным направлениям подготовки, оценить конкурентоспособность своих выпускников на рынке труда, определить мероприятия по улучшению профессиональных компетенций выпускников, что даст наибольшее увеличение удовлетворенности работодателей. В 2019 году для проведения мониторинга была разработана новая анкета, в которой работодатель оценивает:

- удовлетворенность качеством подготовки выпускников НГТУ в целом;
- уровень подготовки выпускников в части профессиональных знаний, умений и навыков по полученной квалификации;
- уровень подготовки выпускников НГТУ в части универсальных компетенций и личностных качеств.

В 2019 году в анкетировании приняли участие 56 профильных организаций – индустриальных партнеров НГТУ, имеющих различные организационно-правовые формы и различающиеся по своей специфике. Оценка качества подготовки выпускников НГТУ в целом показала, что 96 % предприятий удовлетворены качеством подготовки выпускников. Уровень подготовки выпускников в части профессиональных знаний, умений и навыков по полученной квалификации и в части универсальных компетенций и личностных качеств большинством оценен как «хороший». 100 % опрошенных работодателей практикуют

обучение выпускников, не обладающих необходимым уровнем знаний и умений, с помощью наставников на рабочем месте. В мониторинге были также проанализированы аспекты деятельности университета, требующие совершенствования, и формы взаимодействия предприятий-работодателей с НГТУ. Абсолютное большинство здесь составляет предоставление мест практики (96 %) и трудоустройство студентов (86 %), а также участие в совместных профориентационных мероприятиях, ярмарках вакансий и т.п. (75 %). Запрашивались также намерения участвовать: в проектно-ориентированном обучении (ПОО) по ТЗ предприятия, в работе государственных экзаменационных комиссий (ГЭК), в выпускной квалификационной работе, в целевой подготовке специалистов, организации базовых кафедр.

Анкетирование показывает устойчивые тенденции спроса на выпускников НГТУ. Одной из них является стабильность процента принятых на работу выпускников НГТУ от общего числа принятых на работу молодых специалистов за последние пять лет (52-56 %).

#### **2.4 Учебно-методическое, библиотечно - информационное обеспечение реализуемых образовательных программ**

К учебно-методическому обеспечению образовательных программы (ОП) в условиях информационно-образовательной среды вуза возникают новые требования. Меняются методы и средства обучения, трансформируется роль и функции преподавателя, а также способы его коммуникации со студентами, следовательно необходимо создать учебно-методическое обеспечение нового поколения для эффективного функционирования и сопровождения современного образовательного процесса в высшей школе.

Система инструментальных средств и ресурсов должны обеспечить условия для реализации образовательной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий, т.е. должны наряду с имеющимся учебно методическим обеспечением использоваться: компьютерные учебники, компьютерные лабораторные практикумы, компьютерные тренажеры, компьютерные системы контроля, компьютерные справочники, методические рекомендации и указания по работе с компьютерной системой.

Учебно - методическая документация содержит материалы ко всем видам занятий, для самостоятельной работы студентов, по интерактивным и дистанционным формам проведения занятий; методические указания по практикам, по курсовому проектированию, по ИГА и другие материалы.

Учебно-методическое обеспечение образовательных программ отражает общую цель реализуемой образовательной программы по соответствующему направлению подготовки (специальности), специализации и профилю подготовки, аккумулирует положительный опыт преподавания дисциплин, накопленный на кафедрах, оказывает реальную помощь преподавателям (в первую очередь, начинающим) в совершенствовании своего педагогического мастерства, направляет и активизирует образовательную активность обучающихся.

Ежегодная Всероссийская научно-методическая конференция «Инновационные технологии в образовательной деятельности» НГТУ выносит на обсуждение самые насущные вопросы,

- вектор развития: от образовательных программ до профессионалов в сфере инженерного дела и технологий;
- проблемы информационно-коммуникационных технологий в реализации

образовательных программ;

– оценка качества обучения студентов в техническом университете

Конференция разрабатывает рекомендации по использованию передового опыта для ППС и НПС Университета. Даются рекомендации по разработке образовательных программ с учетом профессиональных стандартов по направлениям подготовки ППС и НПС университета.

В целях стимулирования творческого роста и повышения интереса обучающихся к избранной профессиональной сфере, повышения качества высшего образования в интересах развития личности, ее творческих способностей и талантов систематически проводится Всероссийская Студенческая Олимпиада (отборочные этапы по 17 дисциплинам и заключительный этап по дисциплине «Управление инновационной деятельностью»).

Таблица 4

*Учебно-методическая литература*

	Минобрнауки	УМО	УС НГТУ	Гриф других вузов	Без грифа	ВСЕГО за год*
<b>Учебники с грифами</b>						
2013	-	6	-	-	-	6
2014	-	5	-	-	-	5
2015	-	1	-	-	-	1
2016	-	3	1	-	2	6
2017	-	-	-	-	-	-
2018	-	2	3	-	4	9
2019	1	-	-	-	-	1
<b>ИТОГО</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>27</b>
<b>Учебные пособия, грифы</b>						
2013	-	25	111	5	4	145
2014	2	25	72	3	6	108
2015	-	8	87*	-	2	97
2016	-	12	99*	-	2	113
2017	-	13	81*	-	9	103
2018	-	13	95	-	23	131
2019	-	17	34	2	37	90
<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>113</b>	<b>579</b>	<b>10</b>	<b>83</b>	<b>787</b>

\*в том числе электронные

Таблица 5

*Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования в расчете на 100 НПП, ед.*

1	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science	27,35
2	Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП, ед.	60,13

## 2.5. Библиотечно-информационное обеспечение реализуемых образовательных программ

Каждый обучающийся НГТУ обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам и к электронной информационно-образовательной среде организации (приказ ректора «О развитии электронной информационно-образовательной среды» от 02 марта 2016 года № 78

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/p\\_rikaz\\_o\\_razv\\_eios.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/p_rikaz_o_razv_eios.pdf)).

Электронная информационно-образовательная среда организации (ЭИОС) обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– формирование электронного портфолио обучающегося (Положение об электронном портфолио обучающихся, утверждено приказом ректора НГТУ № 78 от 02 марта 2016 года;

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/p\\_olozhenie-ob-elektronnom-portfolio.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/p_olozhenie-ob-elektronnom-portfolio.pdf))

– взаимодействие между участниками образовательного процесса.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации и результатов освоения ОПОП:

1) В системе АСУ «Деканат» и в Системе управления обучением «eLearningServer» (Приказ «О развитии электронной информационно-образовательной среды» от 02 марта 2016 года № 78).

2) Оценка текущей успеваемости, итоги промежуточной аттестации, результаты контрольных недель и т.п.: (Положение об автоматизированной системе управления «Деканат» в НГТУ им. Р.Е. Алексеева, утверждено приказом ректора НГТУ № 170 от 27.04.2016.

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polozhenie-ob-avtomatiz\\_sist\\_upravl\\_dekanat.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polozhenie-ob-avtomatiz_sist_upravl_dekanat.pdf)).

3) Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, хранения в архивах информации об этих результатах на бумажных и (или) электронных носителях (порядок утвержден приказом ректора НГТУ № 170 от 27.04.2016).

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние пять лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся для магистратуры.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1 - 2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Обучающиеся, профессор-



ско-преподавательский состав и сотрудники НГТУ им. Р.Е. Алексеева имеют доступ к ЭБ НТБ НГТУ, к электронным ресурсам собственной генерации, а также к внешним.

Подключение к необходимым ЭБС, обеспечивает право неограниченного доступа для студентов и преподавателей к выбранным ресурсам. Для работы с ЭБС необходимо обязательно зарегистрироваться внутри сети НГТУ с любого устройства, имеющего выход в Интернет.

НГТУ заключил договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям библиотечной системы «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза». В его рамках доступны тематические пакеты основной коллекции, а также издательские комплекты:

- Бином. Математика.
- ДМК-Пресс. Инженерные науки.
- Издательский дом МЭИ (Энергетика).
- Проспект. Экономика и управление.
- МГТУ им. Баумана. Приборостроение. Электроника. Радиотехника.
- МГТУ им. Баумана. Машиностроение.
- МГТУ им. Баумана. Механик.
- МГТУ им. Баумана. Социально-гуманитарные науки.

Работать с ресурсом можно из любой точки мира, где есть доступ к сети Интернет. Доступ осуществляется с компьютеров сети НГТУ заключил договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям библиотечной системы «Лань». С электронной библиотечной системой «Лань» НГТУ им. Р.Е. Алексеева ежегодно подписывает договор на ряд тематических пакетов разных издательств. Представленная электронно-библиотечная система - это ресурс, включающий в себя электронные версии книг и периодических изданий. В ее рамках доступны тематические пакеты:

- «Инженерные науки» - издательство «Лань».
- «Инженерные науки» - издательство «Машиностроение».
- «Информатика» - издательство «Лань».

НГТУ заключил договор на оказание услуг по предоставлению доступа к информационному продукту «Нормы, правила, стандарты и законодательство России», который входит в состав электронных систем нормативно-технической информации «Техэксперт». Система «Нормы, правила, стандарты и законодательство России» представляет собой электронную библиотеку нормативных документов, регламентирующих вопросы различных отраслей экономики.

Доступ осуществляется с компьютеров сети НГТУ. В рамках конкурса Минобрнауки России НГТУ, как участнику федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», предоставлены доступы к следующим базам данных:

Web of Science Core Collection - самой авторитетной политематической реферативно-библиографической и наукометрической (библиометрической) базе данных. В ней индексируются около 12500 журналов, из которых около 170 - российских. Помимо журналов в базе индексируются материалы конференций, книги и другие информационные материалы.

База данных издательства Wiley, представлены научные полнотекстовые англоязычные журналы по следующим тематическим рубрикам: инженерные и естественные

науки, компьютерные науки и информатика, экономика и финансы, экология и медицина, гуманитарные и социальные науки, образование и искусство.

Журналам American Physical Society (Американского физического общества).

American Physical Society издает авторитетные журналы по физике. Авторитетность журналов подтверждается включением большинства из них в Web of Science и высокими значениями импакт-факторов в Journal Citation Reports. На страницах описаний журналов приводятся актуальные значения метрик Impact Factor и Eigenfactor.

Библиографическая база данных Inspec.

Inspec - это ведущая библиографическая база данных, содержащая рефераты и указатель научной и технической литературы, издаваемой во всем мире. Включающая более 8 миллионов записей, Inspec охватывает свыше 3400 журналов, 2000 трудов конференций, а также множество книг, диссертаций и отчетов. Эта база данных создана ИЕЕ (Institution of Electrical Engineers).

База данных Questel Orbit.

В настоящее время коллекция патентного фонда Qpat - самая полная в мире и содержит более 55 миллионов патентных документов 90 стран и Международных Патентных ведомств, лучшую в мире коллекцию промышленных образцов, полезных моделей и товарных знаков 41 страны и международных организаций.

Доступ осуществляется с компьютеров сети НГТУ.

Университету открыт доступ к базе данных Polpred.com Обзор СМИ. Ежедневно тысячи новостей, полный текст на русском языке. Архив важных публикаций собирается вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли /600 источников /9 федеральных округов РФ /235 стран и территорий /главные материалы /статьи и интервью 7000 первых лиц. Миллионы сюжетов информагентств и деловой прессы за 15 лет. Интернет-сервисы по отраслям и странам. Polpred.com открыт со всех компьютеров сети НГТУ. Ссылка «Доступ из дома» в «шапке» polpred.com доступна с компьютеров сети НГТУ. Адрес для работы: <http://www.polpred.com>.

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций. На платформе ELIBRARY.RU доступны электронные версии более 2500 российских научнотехнических журналов, в том числе более 1300 журналов в открытом доступе. Для работы с базой необходима персональная регистрация каждого пользователя на сайте ELIBRARY. Адрес для работы: <http://elibrary.ru>.

Для реализации образовательных программ с применением ЭО и ДОТ на сайте Центра дистанционных образовательных технологий факультета довузовской подготовки и дополнительных образовательных услуг (далее - ЦДОТ) установлено современное программное обеспечение «Система управления обучением «eLearningServer» <http://cdot.nntu.ru/>, которое позволяет:

- регистрировать и создавать учебные курсы;
- регистрировать обучающихся и преподавателей;
- публиковать учебно-методические материалы в различной форме, тесты;
- вести учет успеваемости в электронной ведомости успеваемости (для преподавателя) и в электронной зачетке (для учащихся);
- формировать расписание занятий и др.

Для реализации образовательных программ с применением ЭО и ДОТ в ЦДОТ имеются видеосервер, который позволяет использовать видео контент при изучении дисциплин; сервер для проведения конференций в локальной сети или сети Интернет; корпоративная электронная почта.

В целях обеспечения соответствующего применяемым образовательным технологиям уровня подготовки педагогических, научных, учебно-вспомогательных работников образовательных структурных подразделений ЦДОТ обеспечиваются следующие виды поддержки:

- проведение курсов повышения квалификации;
- индивидуальное консультирование сотрудников;
- on-line консультирование;
- регистрация групп обучающихся;
- обновление банка тестовых заданий;
- обеспечение форума «Общие вопросы по работе в системе управления обучением «eLearningServer».

В целях оказания учебно-методической помощи обучающимся ЦДОТ обеспечиваются следующие виды поддержки: индивидуальное консультирование, размещение на сайте дистанционного обучения специализированного ресурса (специальный электронный курс «Работа в системе управления обучением «eLearningServer»») и форумов «Общие вопросы по работе в системе управления обучением «eLearningServer»», «Задать вопрос».

На сайте НТБ НГТУ создана «Электронная библиотека Первокурсник» (ЭБ Первокурсник) <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>. Материалы представленные в «ЭБ Первокурсник» объединяют всю необходимую литературу учебного и учебно-методического характера по основным дисциплинам необходимую для освоения того или иного курса. В среднем около 50 источников доступно для пользователя. Студенты первокурсники перед началом учебного года получают разработанные электронные диски «Комплекс учебных и учебнометодических материалов для студентов 1 курса». Комплекс содержит материалы по дисциплинам: информатика, иностранные языки, история, культурология, математика, начертательная геометрия и инженерная графика, русский язык и культура речи, физика, химия, экология и др. Эта же литература представлена и в «ЭБ Первокурсник», вход в базу по логину и паролю.

## **2.6. Кадровое обеспечение по направлениям подготовки обучающихся**

Одним из ключевых направлений развития НГТУ является эффективная кадровая политика, обеспечивающая квалификационный рост, подготовку и закрепление молодых преподавателей и научных работников, повышение качества инженерного образования. Программа развития НГТУ содержит мероприятия по формированию современной конкурентной среды и инфраструктуры для привлечения, удержания и развития высококвалифицированных научно-педагогических работников (справка о педагогических и научных работниках представлена в таблицах 7, 8, 9).

Таблица 7

*Справка о педагогических и научных работниках (на 30.12.2019)*

№ п/п	Характеристика педагогических и научных работников	Численность работников	
		Фактическое число	Численность работников в пересчете на полную занятость
1	2	3	4
1.	Численность штатных педагогические работники, за исключением педагогических работников, работающих по совместительству	637	482,1
2.	Численность педагогических работников, работающих на условиях внешнего совместительства	140	25,2
3.	Численность штатных научных работников, за исключением научных работников, работающих по совместительству	40	36,1
4.	Численность научных работников, работающих на условиях внешнего совместительства	38	31,0

Таблица 8

*Анализ возрастного состава штатных ППС (на 30.12.2019)**Сводная таблица по институтам*

	менее 30 лет	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 и выше	Итого	Средний возраст, лет	Средний возраст со степенью, лет
ИРИТ	3	21	23	9	30	26	6	<b>118</b>	55,9	56,9
ИПТМ	9	7	6	6	10	18	7	<b>63</b>	58,1	63,8
ИТС	7	18	21	20	23	20	5	<b>114</b>	54,5	58,5
ИЯЭиТФ	1	11	1	16	14	11	2	<b>56</b>	56,5	58,2
ИНЭЛ	2	10	8	6	9	10	0	<b>45</b>	53,3	54,6
ИНЭУ	3	38	42	33	26	11	3	<b>156</b>	50,4	50,2
ИФХТиМ	2	12	10	14	28	12	2	<b>80</b>	56,9	57,3
<b>ИТОГО</b>	<b>27</b>	<b>117</b>	<b>111</b>	<b>104</b>	<b>140</b>	<b>108</b>	<b>25</b>	<b>632</b>	<b>54,6</b>	<b>56,7</b>

Таблица 9

*Анализ возрастного состава научных сотрудников (на 30.12.2019)*

	менее 30 лет	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 и выше	Итого	Средний возраст всех НС	Средний возраст НС со степенью
Научные сотрудники, основные	3	21	5	2	4	2	1	38	42,1	44,8
Научные сотрудники, внешние совместители	6	16	7	5	5	3	0	42	43,8	49,8
<b>Всего</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>42,5</b>	<b>47,5</b>

Все 74 направления подготовки в университете обеспечены педагогическими и научными кадрами в полном соответствии с ФГОС ВО.

### 3. Научно-исследовательская деятельность

В техническом университете организацию работ по планированию и проведению разработок, прикладных, фундаментальных и поисковых НИОКР, а также инновационной деятельности осуществляет Научно-технический совет (НТС) и Управление научно-исследовательских и инновационных работ (УНИИИР). Организация УНИИИР (ранее НИЧ) в НГТУ была осуществлена на основе приказа от 05.02.80 №42/1 выпущенного во исполнение приказа Минвуза СССР от 27.07.79 № 942 и постановления Государственного комитета по труду и социальным вопросам от 19.07.79 №327. В 2008 году на основании решения Ученого Совета (протокол № 4 от 25.12.08) НИЧ НГТУ был преобразован в УНИИИР НГТУ.

При проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских (НИОКР) работ деятельность университета регулируется законом Российской Федерации «Об образовании», законодательством Российской Федерации, типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, а так же Уставом технического университета, Положением об отделе организации НИОКР научно-исследовательской части НГТУ, Положением о порядке организации и проведения НИОКР в НГТУ (протокол Ученого совета НГТУ № 7 от 03.04.2007 г.), Положением об организации проведения работ по контрактам с иностранными партнерами ФГБОУ ВО НГТУ в области научно-технического сотрудничества и о порядке организации и осуществления передачи иностранным лицам результатов НИР и НИОКР, связанных с контролируруемыми товарами и технологиями (протокол Ученого совета НГТУ № 3 от 22.12.2009).

Бюджетное финансирование НИОКР осуществляется по направлениям:

- федерально-целевые программы РФ;
- научно-технические программы Министерства образования и науки РФ;
- госзадание Минобрнауки РФ;
- гранты (РНФ, РФФИ, РГНФ Президента и правительства РФ, и др.).

Базой для проведения НИОКР является инфраструктура научно-исследовательского комплекса, которая представлена:

1. Отделами Управления научно-исследовательских и инновационных работ (УНИИИР) обеспечивающими обслуживание процесса проведения НИР, к числу которых относятся:
2. Управлением бухгалтерского учета и финансового контроля.
3. Планово-финансовым управлением.
4. Научно-исследовательскими лабораториями и научными группами кафедр, факультетов и институтов.
5. Факультетом подготовки кадров высшей квалификации.
6. Научно-технологическим парком.
7. Исследовательскими институтами, центрами, лабораториями, конструкторскими бюро и малыми инновационными предприятиями (МИП).

В структуре УНИИИР функционирует внутривузовский научно-технологический парк, который в своем составе объединяет научные подразделения НГТУ и МИПы.

Научно-исследовательская деятельность Нижегородского государственного технического университета перекрывает весь спектр отраслей промышленного комплекса Ни-

жегородской области. Все кафедральные научные группы, научно-исследовательские институты и лаборатории, учебно-научные центры НГТУ ведут обширную научно-исследовательскую работу по приоритетным направлениям науки и техники.

**Научно-издательским центром НГТУ** реализуется выпуск следующих научных журналов:

«Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева» (с 2010 г.)

«Транспортные системы» (с 2016 г.)

«Интеллектуальная электротехника» (с 2018 г.)

В 2019 г. вышел в свет новый ежеквартальный научный журнал «Развитие и безопасность», основными тематическими направлениями которого выступают инновационное и промышленное развитие современной России, социальные аспекты экономической безопасности, региональная экономика в условиях глобализации.

Важными направлениями работы Научно-издательского центра являются также позиционирование приоритетных направлений научных исследований НГТУ на базе российских и зарубежных систем научного цитирования; расширение сферы профессиональных и информационно-аналитических компетенций НПР в сфере публикационной активности; реализация эффективной кадровой политики, обеспечивающей подготовку и профессиональный рост молодых преподавателей и научных работников НГТУ; формирование научного профиля НГТУ в Scopus, Web of Science и РИНЦ.

В 2019 г. представлены новые ознакомительные программы работы с зарубежными системами научного цитирования, освоения поискового инструментария Scopus и Web of Science. Центром публикационной активности еженедельно проводятся занятия как в форме тренингов, так и индивидуальных консультаций. Сотрудникам НГТУ предоставляется возможность повышения своих наукометрических показателей в базе Российского индекса научного цитирования на основе заключенного с Научной электронной библиотекой договора Science Index, диапазон которого в 2019 году расширен на 50 %. Тематические направления обучающих и аналитических мероприятий разработаны совместно с консультантами по ключевым решениям Elsevier в России в рамках реализации Программы долгосрочного сотрудничества на 2018-2020 гг. На основе электронных ресурсов, предоставленных в рамках национальной подписки на Science Direct, доступа к платформе Mendeley и специальных аналитических материалов Scopus организованы совместные семинары для научно-педагогических работников вуза по новым направлениям использования наукометрических инструментариев с последующим обсуждением сферы их реализации для НГТУ. Проведена консультационная работа с менеджерами Clarivate Analytics по формированию в НГТУ системы профессионального рецензирования с Publons, позволяющей автоматизировать научно-издательскую деятельность и повысить ее эффективность.

В 2019 году семинары научно-издательского центра НГТУ посетили более 150 сотрудников научно-педагогического состава. Руководителями семинаров стали сертифицированные специалисты в сфере использования информационно-аналитических ресурсов Elsevier в России, информационных ресурсов для научных исследований Clarivate Analytics, НП «НЭИКОН», European Association of Science Editors в сфере подготовки журналов международного уровня.

Ряд сотрудников университета входят в редколлегии и консультативные советы рецензируемых изданий, индексируемых Web of Science, Scopus (7 чел.); являются членами программных и организационных комитетов международных конференций, индексируе-

мых в этих базах (13 чел.) Представители НГТУ участвуют в руководящих и консультативных органах международных научных обществ и объединений (7 чел.)

Работает лекторий Научно-издательского центра, тематика которого определяется приоритетными направлениями научных и инженерных исследований НГТУ. Реализуется учебный курс повышения квалификации для научно-педагогических работников вузов Нижегородского региона «Наукометрические и библиометрические исследования», целью которого является повышение информационно-аналитических компетенций в сфере инструментариев Web of Science, Scopus, Google Scholar, РИНЦ.

НГТУ является активным участником инновационного процесса, способным создать конкурентоспособную наукоемкую продукцию, имеющую высокий потенциал рыночной реализации. Такая позиция университета дает возможность обеспечить трансфер технологий, управление интеллектуальной собственностью и подготовку специалистов в сфере инновационного предпринимательства.

При участии консультантов по ключевым решениям Clarivate Analytics проведен аудит научных периодических изданий НГТУ с рекомендациями и выработкой дорожной карты развития журналов, обучение сотрудников вуза (массовое и фокус-группы) по подготовке и написанию научных статей (от выбора журнала и структурирования статьи до работы с издательством) и анализу предметной области для определения публикационных и грантоемких направлений, сертификация специалистов НГТУ в области публикационной активности и аналитического сопровождения научной деятельности.

В 2019 году научные исследования в *институте ядерной энергетики и технической физики* (ИЯЭиТФ) велись в рамках реализации программы развития опорного университета.

Была выполнена реализация комплексного подхода в проведении расчетно-экспериментальных исследований по обоснованию работоспособности оборудования перспективных ЯЭУ (транспортных установок, установок с тяжелым жидкометаллическим теплоносителем) позволила занять НГТУ 1-е место в рейтинге «Национальное признание – 2019» по предмету «Ядерная техника» среди российских вузов в области инженерии и лидирующие позиции по обучению и переподготовке специалистов иностранных компаний по тематикам проекта.

Представив свои планируемые исследования молодые ученые научных коллективов ИЯЭиТФ стали победителями конкурсов на право получения грантов Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и на получение стипендии Президента Российской Федерации в 2019-2021 годах для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики.

Проведена II научно-техническая конференция «Ядерные технологии: от исследований к внедрению-2019», в которой приняли участие более 130 человек из предприятий и компаний атомной отрасли, ведущих университетов ЦФО, УФО, ПФО, СЗФО, ДФО и Республики Беларусь. По итогам конференции подготовлен сборник трудов и размещен в системе РИНЦ.

Для Института теоретической и математической физики ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» проводится научно-исследовательская работа по методическому обеспечению и верификации пакета программ ЛОГОС с целью его совершенствования и последующей передачи предприятиям и организациям для коммерческого использования.

Результаты научно-исследовательских работ для Института лазерно-физических исследований ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» получили высокую оценку и позволили открыть новое направление исследований в интересах ИЛФИ, что повлекло расширение экспериментальной базы и компетенций сотрудников ИЯЭиТФ. Дополнительно найдены новые направления совместных работ с двумя институтами ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» по разработке нового оборудования и обоснованию их применимости в перспективных лазерных системах.

В рамках выполнения работ по гранту РНФ №17-19-01628 создан действующий лабораторный макет канала беспроводной связи субтерагерцового диапазона частот (центральная частота 220 ГГц), работающий на дальности до 1 км и обладающий скоростью передачи данных до 1 Гбит/с, в том числе с системой автономного питания.

Функции: передача информации в цифровом виде по радиоканалу точка – точка. Возможна доработка цифрового интерфейса макета с целью передачи телефонного и интернет – трафика. По информации из открытых источников данная разработка аналогов в Российской Федерации не имеет.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы по заказу Филиала ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» НИИИС им. Ю.Е. Седакова предложены подходы к математическому моделированию покрытий на основе композитных структур, защищающих от электромагнитного излучения в мягком рентгеновском диапазоне. Рассчитаны характеристики отражения и прохождения однородной плоской электромагнитной волны, падающей под различными углами на такие покрытия.

Проводились теоретические и экспериментальные исследования характеристик основных функциональных элементов радиофотоники и устройств на их основе: оптоэлектронных СВЧ-генераторов, радиофотонных СВЧ-смесителей и умножителей частоты, реализованы схемы радиофотонного гетеродинамирования. По данной тематике выигран грант конкурса «УМНИК» № 14940ГУ/2019.

В 2019 году научные исследования в *институте транспортных систем* (ИТС) велись по нескольким магистральным направлениям:

*1. Интеллектуальные системы для коммерческого транспорта.* Ученые ИТС в кооперации с инженерами ООО «Объединенный инженерный центр» при активной поддержке ООО «Автомобильный завод «ГАЗ» ведут разработки в области создания интеллектуальных систем помощи водителю, электроплатформ, а также беспилотного транспорта. В 2019 году ученые ИТС завершили разработку «умных» узлов: рулевая система, тормозная система, коробка передач с внешним управлением для автомобилей ГАЗель NEXT и ГАЗон NEXT. Сразу же после этого стартовал крупный проект, в рамках которого создается новая модификация автомобилей семейства ГАЗель NEXT с принципиально новой архитектурой электронных систем, обеспечивающей наиболее эффективную интеграцию ADAS-функций. В 2019 году в НГТУ по заказу Группы ГАЗ создан первый прототип автомобиля ГАЗон Некст полной массой 10т с электроприводом, премьера которого состоялась на выставке ВУЗПРОМЭКСПО-2019 в Москве. Создан первый в России прототип беспилотного электробуса на базе автомобиля ГАЗель Некст, который стал финалистом технологического конкурса Up Great «Зимний город». Беспилотник в настоящее время проходит серию доводочных тестовых испытаний на внутризаводском маршруте ГАЗ. Условия заводских дорог, перекрестков, пешеходных переходов, ж/д переездов, а также участков по перегону новой выпущенной продукции в определенной степени соответствует условиям городской инфраструктуры. Результаты проведенных испытаний по-



казывают адекватное поведение беспилотного электробуса на различные ситуации, в том числе аварийные: случайное пересечение пешеходами проезжей части; движение по заснеженным дорогам, в том числе с полным отсутствием дорожной разметки.

2. *Вездеходная техника.* Успешно проведенные в 2018 году натурные экспериментальные исследования вездеходного транспортного средства «РУСАК – 3993» (8x8), созданного учеными ИТС в тесном сотрудничестве с индустриальным партнером ООО «Завод механических трансмиссий» (г. Набережные Челны) явились заделом для следующей разработки – новое поколение вездеходов с колесной формулой 8x8 с гибридными силовыми установками. Параллельно с этим активно развивается сотрудничество ИТС с ЗАО «Заволжский завод гусеничных тягачей». Ведутся совместные разработки по созданию нового модельного ряда вездеходов с грузоподъемностью до 5 т. Учеными Нижегородского политеха выполнены расчеты для обоснования рациональной конструкции новых вездеходов, предложены новые технические решения, обеспечивающие лучшие показатели проходимости машины и ее энергоэффективность, разработана конструкторская документация на машину, с учетом максимальной унификации с производственной и компонентной базой ЗАО «Заволжский завод гусеничных тягачей». На сегодняшний день опытный образец, проходит полный цикл испытаний. Серийное производство на предприятии запланировано начиная с 2021 года.

3. *Платформы на воздушной подушке для разрушения ледяного покрова.* Учеными ИТС завершена работа над проектом «Инновационная энергосберегающая ледокольная платформа на воздушной подушке для разрушения льда и продления навигации», выполняемая в рамках сотрудничества с АО «Конструкторское бюро по проектированию судов «Вымпел». Выполнены следующие виды работ: рассмотрен полный жизненный цикл ледокольной платформы на воздушной подушке (ЛПВП) от начала возникновения идеи её создания до момента списания; проектирование и постройка; эксплуатация; утилизация. В рамках полного жизненного цикла проанализированы условия плавания ЛПВП, изучены средства продления навигации и сделан вывод о целесообразности проектирования ЛПВП, а также спроектирована ледокольная платформа на воздушной подушке. Несамходная ЛПВП в счале с ледокольным буксиром предназначена для разрушения льда и продления навигации в Обско-Газовской губе при температурах воздуха до -40С с разрушением сплошного ледяного покрова толщиной до 1,3 метра.

4. *Микротурбины для пневматического инструмента.* Продолжается работа над развитием малоразмерного многоступенчатого радиального турбинного привода, используемого в ручном пневматическом инструменте. Разработаны новые конструкции турбинного привода, позволяющие повысить крутящий момент и снизить рабочую частоту вращения турбины. Апробированы новые конструкции уплотнений и системы принудительного торможения. Произведены расчеты в рамках численного моделирования на супер ЭВМ ИЯЭиТФ НГТУ «Cray» в программном комплексе ANSYS CFD в квази-динамической постановке задачи. Разработаны вращающийся домен турбины, поставлены начальные и граничные условия, получены распределения полей параметров состояния воздушного потока. Изготовлены и испытаны экспериментальные образцы турбин. Продолжается опытно-промышленная эксплуатация турбинного привода на АО «Завод «Красное Сормово» и АО «ОКБМ Африкантов». Созданные с использованием инновационного многоступенчатого радиального турбинного привода ручные пневматические шлифовальные машины успешно выдерживают конкуренцию по всем техническим характеристикам, заметно превосходя зарубежные аналоги производства Air Turbine Tools,

Deprag, Atlas Copco. В 2021 году планируется выпуск опытно-промышленной партии модельного ряда ручных пневматических шлифовальных машин на ООО «Инструм-РЭНД», г. Павлово Нижегородской области.

5. *Виртуальные методы исследования транспортных потоков.* Учеными ИТС успешно проводятся научные исследования в области имитационного моделирования транспортных и пассажирских потоков в населенных пунктах России с различной численностью населения. Учеными ведется создание цифровых моделей транспортной сети городов с использованием технологий имитационного микро- и макро моделирования улично-дорожной сети (УДС) городов Российской Федерации и в частности города Нижний Новгород с целью оптимизации УДС, разработки мер по повышению пропускной способности дорог, проверки сценариев развития УДС, оптимизации работы пассажирского общественного транспорта, разработки маршрутов и расписаний движения. В 2018 и 2019 году реализован большой объем исследований и разработаны рекомендации для оптимизации транспортной системы, развития маршрутной сети для г. Нижний Новгород. В частности, в 2018 году проведена НИР «Исследование путей повышения пропускной способности проспекта Гагарина г. Нижнего Новгорода», в 2019 году проведены исследования маршрутов городского пассажирского транспорта Нижнего Новгорода, результаты которого были внедрены Департаментом транспорта Нижнего Новгорода. В 2018 г. разработана Комплексная схема транспортного обслуживания Ижевской городской агломерации и Удмуртской Республики (совместно с ООО «ИПТИс», Москва); в 2019 году разработаны Комплексные схемы организации дорожного движения таких российских городов, как Зеленогорск, Полярные Зори, Бородино и др.

Ученые данного направления входят в рабочую группу по реализации проекта «Модернизация транспортной системы Нижегородской агломерации», а также в Ассоциацию транспортных инженеров России. Проводится изучение пассажиропотоков г. Н. Новгорода путем анализа GPS-треков, транзакций пользователей транспортных карт и данных мобильных операторов. Опытную эксплуатацию проходит ряд разработок ученых ИТС в виде программных комплексов для анализа больших объемов данных для имитационного моделирования.

В 2019 году создана лаборатория транспортного имитационного моделирования. Лаборатория обеспечена квалифицированными специалистами по направлениям и современным оборудованием, лицензионным коммерческим программным продуктом PTV VISUM / PTV VISSIM, IndorSoft.

6. *Исследование прочности и виброн нагруженности расчетными методами.* Учеными ИТС в рамках взаимодействия с ООО «Объединенный инженерный центр» исследована проблема определения напряженно-деформированного состояния, возникающего в конструкции в результате сварочного процесса на примере численного моделирования сварки в типовых узлах автомобильных конструкций. Рассмотрено влияние различных параметров сварочного процесса – силы электрического тока, напряжения, скорости движения электрода на остаточные поля напряжений и деформаций в конструкции. Проведено численное моделирование процессов термообработки деталей, подвергнутых сварке, оценено влияние режима термообработки на остаточные напряжения в конструкции. Результаты, полученные при проведении исследований, могут быть использованы для уточнения расчетов прочности и долговечности конструкций с учетом технологических особенностей изготовления изделия. Проведен ряд динамических расчетов движителей вездеходных

средств на прочность. Определено напряженно-деформированное состояние ротора шнекового вездехода при ударных динамических нагрузках.

В 2019 году научные исследования в *институте радиоэлектроники и информационных технологий* (ИРИТ) велись по следующим направлениям:

1. *Исследования и разработки в области создания радиолокационных комплексов с многоэлементными фазированными антенными решетками.* Разработана технология распределенной обработки радиолокационной информации для перспективных высокопотенциальных РЛС с многоэлементными фазированными антенными решетками. По заказу АО «ФНПЦ «ННИИРТ» в рамках Государственного контракта №14-4-51/412/3К от 02.06.2014 совместно с АО «ПКК Миландр» была разработана уникальная распределенная многопроцессорная система цифровой обработки сигналов для многоэлементных антенных решеток, включающая две и более вычислительные машины, которые, обмениваясь данными по высокоскоростным оптическим каналам, совместно решают весь спектр задач обработки сигналов для перспективного радиолокационного комплекса «Ниобий», серийное производство которого будет развернуто в АО «Нижегородский завод 70-летия Победы». Уникальность разработки заключается в том, что распределенные вычисления реализуются на более чем 200 цифровых сигнальных процессорах отечественного производства. При этом вычислительная мощность разработанной системы выше, а стоимость в несколько раз ниже, чем у известных аналогов.

В ходе работы проводились исследования в области поиска оптимальных с вычислительной точки зрения алгоритмов адаптивной пространственно-временной обработки сигналов, применимых к новейшим радиолокационным станциям с многоэлементными антенными решетками. Эти алгоритмы позволяют существенно снизить вычислительную сложность по сравнению с классическими подходами. По результатам исследований защищена кандидатская диссертация.

2. *Исследования и разработки в области создания миллиметровых радаров ближнего действия:*

1. В рамках договора с АО ПКК «Миландр» разработаны и изготовлены опытные образцы автомобильных радаров диапазона 24 ГГц. Пройдены приемочные испытания. (<https://device.milandr.ru/products/pribory/radar-mars-2a1-10/>). В рамках выполнения НИОКР разработаны:

- принципы построения и архитектура цифровой фазированной антенной решетки диапазона 24 ГГц, обеспечивающей обзор сектора 12 градусов на дальности до 220 м в дальней зоне и в секторе 90 градусов на дальности до 70 м в ближней зоне;

- принципы построения системы цифровой обработки сигналов, реализованной на отечественном цифровом сигнальном процессоре производства АО ПКК «Миландр», обеспечивающей одновременное обнаружение и измерение координат до 32 целей;

- алгоритмы траекторного сопровождения объектов автомобильным радаром, обеспечивающие формирование данных об объектах, необходимых для функционирования систем адаптивного круиз контроля и автоматического экстренного торможения;

- способ загрузки программного обеспечения отечественного сигнального процессора фирмы «Миландр», позволяющий осуществлять обновление содержимого энергонезависимой памяти без использования дорогостоящего комплекса программно-аппаратных средств.

2. Разработан макет автомобильного радара диапазона 77 ГГц с многолучевой антенной решеткой». Результаты выполнения данного проекта позволили получить научно-технический задел, благодаря которому НГТУ совместно с АО «ПКК Миландр» и СПбГЭТУ «ЛЭТИ» вошел в число победителей 11 очереди конкурса в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» и является участником проекта «Разработка отечественной аппаратно-программной платформы, элементов инфраструктуры и измерительного комплекса для интеллектуальных и беспилотных транспортных средств, включая электромобили, использующих современные системы активной помощи водителю (ADAS)».

3. Проведена инициативная научно-исследовательская работа, направленная на создание малоразмерных миллиметровых радаров для малой и беспилотной авиации. В рамках этой работы:

- разработана концепция построения малогабаритной РЛС для обеспечения безопасности полетов малой авиации (коммерческих вертолетов, беспилотных летательных аппаратов), включающая в себя РЛС переднего обзора для реализации полетного режима и РЛС обзора нижней полуплоскости, обеспечивающая безопасность посадки;

- разработана архитектура трехкоординатной цифровой фазированной антенной для малогабаритной цифровой ФАР; предложена концепция последовательно-параллельного цифрового управления лучом диаграммы направленности ФАР;

*3. Исследования и разработки в области создания программируемых логических контроллеров для цифрового производства*

В рамках ОКР по разработке промышленного логического контроллера исследованы варианты защиты входов и выходов от наводок и перенапряжений, способы конструктивной реализации общей шины на основе DIN рейки для информационного обмена и обеспечения питания в модульных системах, способы автоматической нумерации модулей на общей шине. Работы выполнены по заказу ООО "Континент-ЭТС". По результатам вышеперечисленных работ в 2019 году опубликованы две статьи, подготовлено два доклада на конференциях.

Особенностями проекта являются.

- использование российских микроконтроллеров и процессоров во всех модулях контроллера;

- внедрение в ПЛК максимально возможного количества защит от нештатных ситуаций, таких как обрывы и замыкания в цепях подключенных устройств, контроль нагрузки и инструменты для контроля правильности сборки;

- использование общей шины, встроенной в DIN рейку для питания модулей и информационного обмена между ними с целью упрощения монтажа, упрощенной реализации быстрой горячей замены модулей;

- среда исполнения прикладного программного обеспечения Codesys и в перспективе российская среда IsaGraf.

Разработана конструкторская документация и программное обеспечение, выпущены опытные образцы, проведено их функциональное тестирование и подготовка к испытаниям.

Создан задел для дальнейшего расширения серии различными модулями, а также для разработки в рамках перспективной ОКР высокопроизводительной, надёжной и защищённой серии ПЛК, в том числе для ответственных применений в атомной и химической промышленности.

Проект представлен на международной промышленной выставке «Иннопром» в Екатеринбурге 8-11 июля 2019 г., а также на ежегодной национальной выставке «Вузпромэкспо-2019». Для этого специально изготовлен выставочный стенд. В настоящее время индустриальным партнером (группа компаний «Узола») подготавливается организация полного цикла серийного производства разработанных ПЛК в Нижнем Новгороде.

#### *4. Исследования в области создания сверхширокополосных систем радиосвязи*

В рамках СЧ НИР по разработке многоканальной системы сверхширокополосной радиосвязи рассмотрены способы построения таких систем, выбраны оптимальные формы сигналов и способы разделения каналов.

Рассмотрены способы построения узлов многоканального приёмника для рассматриваемых систем связи. Выработаны критерии эффективности рассматриваемых способов модуляции при беспроводной сверхширокополосной многоканальной передаче информации, заключающиеся в оценке вероятностей правильного и ложного обнаружений излучаемых импульсов и сопоставления полученных оценок с требуемым ОСШ демодулированного сообщения. Первый этап СЧ НИР по этой тематике успешно завершён в феврале 2020 года. Изготовлены и испытаны макеты многоканальных передатчиков и приемников СШП сигналов.

#### *5. Обработка информации и управление в технических системах*

При выполнении проекта ГК № 14.Z50.31.0036 «Создание научной лаборатории композиционных и керамических материалов с применением к Арктическим транспортным средствам (LCCM) был разработан метод обнаружения продуктов сгорания путем поведенческого анализа видеопотока, разработан, изготовлен и испытан прибор – автономные детектор очагов возгорания, который представлен на выставке «Рынок АПК 2019». Экспериментальный образец проходил испытания в период июнь-август 2019г. в СПК колхоз «Гигант» (Ставропольский край, Благодарненский район).

При выполнении проекта ГК №14.577.21.0242 «Разработка автоматического регулятора напряжения для снижения электрических потерь и эффективного управления потоками мощности в распределительных электрических сетях» получены 2 свидетельства о гос. регистрации ПО. Опубликованы 2 статьи, индексированные в БД Scopus и WoS:

При выполнении х/д 18/2433 по теме «Исследование методов пространственного дифференцирования дискретных полутоновых изображений» разработан метод пространственного дифференцирования дискретных полутоновых изображений с использованием квадратурных фильтров переменного размера. Эффективность разработанных подходов позволяет применять их для выделения значимых объектов на полутоновых изображениях с высокими степенями зашумленности и размытия, когда традиционные методы дифференцирования оказываются малоэффективными.

При выполнении инициативной НИР «Автоматизация обработки изображений, полученных при микроскопии крови», выполняемой совместно с Приволжским исследовательским медицинским университетом получено положительное решение о патенте «Способ определения деформируемости эритроцитов».

#### *6. Разработка и моделирование интеллектуальных информационно-телекоммуникационных систем и технологий*

Завершены работы по договору № 18/2445 (Заказчик ООО НПП «ПРИМА») по теме: «Разработка концепции, архитектуры, стека протоколов и алгоритмов работы высокоскоростной самоорганизующейся авиационной сети связи» (шифр «FANET-16»).

В ходе работы осуществлена разработка концепции построения высокоскоростной самоорганизующейся авиационной сети связи и алгоритмов работы стека ее протоколов, обеспечивающих высокоскоростное групповое взаимодействие и обмен данными между беспилотными летательными аппаратами (БЛА), пилотируемыми летательными аппаратами (ПЛА) и наземными пунктами управления (НПУ).

Решены следующие задачи:

1. Проведен анализ известных систем высокоскоростной авиационной радиосвязи, определены основные функциональные особенности самоорганизующихся сетей и сформулированы технические требования, отличающие их от традиционных сетей.

2. Разработана концепция и архитектура высокоскоростной самоорганизующейся авиационной сети связи (FANET-16), удовлетворяющей основополагающим требованиям, предъявляемым к сетям FANET.

3. Проведен анализ известных протоколов, применяемых в FANET.

4. Обоснован выбор или необходимость модификации протоколов канального, сетевого, транспортного и сеансового уровней для FANET-16.

5. Разработаны и описаны предложенные протоколы канального, сетевого, транспортного и сеансового уровней для FANET-16.

Заключен и выполнен договор № 19/2498/81-1598 (Заказчик филиал ФГУП «РФЯЦ ВНИЭФ» «НИИИС им. Ю.Е. Седакова») по теме: «Алгоритмы и прототип информационной системы поддержки принятия решений для обеспечения кибербезопасности СВУ АСУ ТП». В ходе работы осуществлена разработка алгоритма и прототипа информационной системы поддержки принятия решений для выбора мер обеспечения кибербезопасности СВУ АСУ ТП.

Решены следующие задачи:

1. Определен и согласован формат представления результатов сравнения документов в информационной системе поддержки принятия решений для обеспечения кибербезопасности СВУ АСУ ТП АЭС.

2. Выполнен сравнительный анализ требований национальной и международной нормативной базы и представлены результаты сравнения документов.

3. Разработан алгоритм поддержки принятия решений при обеспечении кибербезопасности СВУ АСУ ТП АЭС.

4. Разработан прототип программного обеспечения информационной системы поддержки принятия решений для обеспечения кибербезопасности СВУ АСУ ТП АЭС.

#### *7. Геофизика и нелинейная динамика прибрежной зоны*

Исследования проводятся в рамках совместных проектов по научно-образовательным и исследовательским программам, и поддерживаются грантами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований, грантами и стипендиями Президента РФ для молодых российских ученых и ведущих научных школ.

Тематика научных исследований сотрудников кафедры:

- проблемы информатики, включая исследования в области создания параллельных алгоритмов;
- развитие новых математических моделей в механике, геофизике, физике плазмы, астрофизике;
- теоретическая и прикладная математика.

Преподаватели и студенты кафедры «Прикладная математика» в 2019 году принимали участие в следующих проектах:

- Интенсивные внутренние волны в океане с учетом реальных полей плотности и течений: теория, анализ натурных данных, лабораторное и численное моделирование;
- Разработка алгоритмов управления, аппаратных средств и программного обеспечения для группы телеметрически связанных автономных мобильных робототехнических комплексов наземного и надводного базирования;
- Новые тенденции в физике цунами: от одномерных к трехмерным моделям;
- Методы и модели прогноза опасных короткоживущих морских волн;
- Воздействие опасных морских волн (цунами и волны-убийцы) на берега и сооружения;
- Нелинейные процессы в прибрежной зоне: теоретические модели, численное моделирование и методы измерения;
- Сильнонелинейная динамика течений индуцированных интенсивными внутренними волнами с учетом вращения Земли в приложении к морям Дальневосточного региона;
- Разработка математических моделей и подходов для суперкомпьютерного моделирования турбулентных течений жидкометаллических теплоносителей;
- Информационная онлайн система обработки и анализа натурных измерений внутренних волн и индуцируемых ими явлений на основе облачных вычислений с открытым доступом;
- Онлайн база данных лабораторных экспериментов по поверхностным и внутренним волнам;
- Атлас наблюдений внутренних волн (онлайн проект).

*8. Автоматизация контроля динамических характеристик (больше- и малосигнальных S-параметров) мощных СВЧ транзисторов в полосковых линиях передачи с частотно-зависимым волновым сопротивлением*

Суть предлагаемого решения состоит в автоматизации измерений нелинейных S-параметров мощных СВЧ транзисторов в контактном устройстве с перестраиваемыми полосковыми согласующими цепями при различных режимах питания по постоянному току, частоте и мощности непрерывного или импульсного входного сигнала. Нелинейные S-параметры контактного устройства с транзистором измеряют методом пространственно удаленной переменной нагрузки в частотном окне, в котором достигнуты согласование по входу и максимальная мощность выходного сигнала. Минимум амплитуды отраженной волны на входе устройства и максимум усиления достигаются с помощью подвижных полосковых согласующих трансформаторов. Измеренные в коаксиальном канале S-параметры автоматически пересчитываются к физическим границам транзистора за счет регистрации положений входного и выходного полосковых трансформаторов.

Использование предлагаемых решений позволит существенно сократить затраты на приобретение дорогостоящего импортного оборудования для проектирования и разработки выходных каскадов передающих устройств различного функционального назначения.

*9. Исследование фундаментальных аспектов стохастического и сингулярного анализа структур со случайными свойствами в медицине и мембранных технологиях методами решения обратных некорректно поставленных задач.*

Направление работ проекта отражает актуальность исследований в перспективной сфере исследования стохастических структур и систем - в частности, при исследовании физико-химических (например, селективных) свойств мембранных структур и технологий их производства, а также в ряде разделов современной медицины (иммунология). Актуальность изучения стохастических свойств вычислительного алгоритма линейной алгебры - SVD-разложения - заключается в необходимости создания алгоритмической и программной базы для изучения законов распределения случайных сингулярных значений при нахождении квазирешений систем уравнений в условиях сильных вариаций коэффициентов отвечающие за устойчивость решения. Метод решения обратных задач математической физики будет применен для изучения сложных, полимодальных законов распределения сингулярных значений матриц в рамках стохастического анализа вычислительных свойств алгоритма сингулярного разложения.

Полученные при этом верифицированные алгоритмы и методики идентификации будут использованы для анализа случайных структур в биомедицине и мембранных технологиях для получения высокочистых веществ. Получены новые результаты, позволяющие вести стохастический анализ на множестве (лимфоциты, лейкоциты, В, Т- лимфоциты, иммуноглобулины, CD-рецепторы и др.) иммунологических показателей и изучать свойства иммунной системы человека в терминах идентифицированных законов распределения

*10. Графические информационные технологии и системы*

В рамках направления ведутся работы по исследованиям в области технологий информационной поддержки жизненного цикла изделий и инфраструктуры (ИПИ), а также исследования и разработки в области виртуальной и реальности, систем взаимодействия человека с виртуальным миром. В области ИПИ рассматриваются функциональные характеристики российских инструментальных средств, позволяющих выполнять интегрированную логистическую поддержку процессов технической эксплуатации высокотехнологичных наукоемких изделий и объектов строительства. Для анализа ИЭТР предлагается использовать рекомендуемую российским стандартом матрицу функциональности ИЭТР. Так же ведутся работы по интеграции систем ВМи ГИС в единую систему работы с данными. В области виртуальной и дополненной реальности ведется разработка обучающих программ в области безопасности жизнедеятельности и изучение влияния данных методик на процесс обучения. В процессе обучения используется, в том числе, система динамического тестирования в среде виртуальной реальности.

Получено свидетельство № 2019612932 о государственной регистрации программы для ЭВМ «Моделирование движения транспортных средств в городской среде».

Реализованное с использованием данной программы приложение «Виртуальная автошкола» на XXII Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед» получило Серебряную медаль.

*11. Адаптивные информационные системы*

В 2019 году выполнялась ХД НИР «Разработка прототипа программного обеспечения для распознавания эмоционального состояния диктора по голосу». В НИР также прини-



мали участие семь студентов. В ходе выполнения НИР была выполнена разработка программного обеспечения (ПО) для распознавания эмоционального состояния диктора по голосу. Указанное ПО предназначено для системы мониторинга эмоционального состояния водителя автотранспортного средства. В разработанном ПО распознавание эмоций выполняется только на основе признаков, выделяемых из звуковой записи. ПО обеспечивает распознавание следующих эмоций диктора: страх, счастье, печаль, злость, нейтральной состояние (спокойное состояние). ПО предназначено для работы в режиме реального времени, получая звуковой сигнал от микрофона. Использовалась дикторонезависимая модель распознавания. В рамках НИР научные исследования, связанные с выбором структуры нейронной сети выполнялись на языке Python, после чего на языке C++ была выполнена разработка ПО для RaspberryPi. Результаты тестирования разработанной системы подтвердили успешность выполнения НИР и возможность применения полученных результатов на практике.

Совместно с кафедрой «Автоматизация машиностроения» выполнялась НИР «Система верификации кадрового ресурса на основе технологии распределенного реестра». В НИР также принимали участие 4 магистранта второго года обучения по программе «Теоретическая информатика». Результаты докладывались на информационно-методическом семинаре «Взаимодействие организаций и вузов для совершенствования образовательных процессов. Технологии, проекты и кейсы» «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, 13-14 ноября 2019 г., подана заявка на регистрацию программы для ЭВМ, а также заявка на участие в XXIII Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед -2020».

В 2019 году выполнялась НИР «Модели и алгоритмы построения адаптивных образовательных программ высшего образования», в том числе совместно с УМУ НГТУ им. Р.Е. Алексеева НИР «Разработка концепции автоматизированной информационной системы «Сервис «Конструктор образовательных программ»». В НИР также принимали участие 2 магистранта второго года обучения по программе «Диагностические и информационно-поисковые системы», а также студентка бакалавриата 2 года обучения, подготовлена к защите кандидатская диссертация по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и промышленности) по техническим наукам».

#### *12. Организация научных конференций и научно-практических мероприятий*

В апреле 2019 года проведена традиционная ежегодная 25-я Международная конференция «Информационные системы и технологии» (ИСТ-2019), которая проводится ежегодно с 1995 года.

В апреле 2019 года организовано проведение традиционного ежегодного 29-го Всероссийского Форума по графическим информационным технологиям «КОГРАФ-2019». Форум приурочен к 25-летию открытия в НГТУ нового в России направления «Информационные системы и технологии».

В рамках форума «КОГРАФ-2019» успешно проведены следующие мероприятия:

29-я научно-практическая конференция по графическим информационным технологиям и системам, которая проводится кафедрой ГИС ежегодно с 1990 года.

27-я всероссийская олимпиада студентов ВУЗов по графическим информационным технологиям собирает студентов со всей страны, которые демонстрируют свои навыки работы с графикой в программном обеспечении лидеров в этой сфере – компаний Adobe, Autodesk, Аскон.

5-я городская олимпиада учащихся школ и ссузов. Проведены соревнования по компьютерному моделированию в программах AutodeskInventor, Autocad, 3ds Max и Компас. Победителям олимпиады гарантируются дополнительные баллы при поступлении.

10-й семинар Центра новых информационных технологий Нижегородской ассоциации промышленников и предпринимателей (ЦНИТ НАПП) традиционно был посвящен проблемам подготовки ИТ-кадров в регионе. В обсуждениях участвовали представители как промышленных предприятий, так и высших учебных заведений, студенты и преподаватели НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Активно обсуждались проблемы импортозамещения, профстандарты, связь профессионального образования и промышленных предприятий, облачный сервис для работы с 3D-данными, а также стенд «Демонстрация работающего решения – автоматизированная система Диспетчер» для мониторинга оборудования.

В 2019 году научные исследования в *институте физико-химических технологий и материаловедения* (ИФХТ и М) велись по следующим направлениям:

1. *Расчет и экспериментальное определение распределения наночастиц в двухфазных системах: жидкость-пар и расплав-кристалл (РФФИ, 17-08-01053, Воротынцеv В.М.)*. В рамках проекта РФФИ исследовано распределение наночастиц в системе жидкость-пар и кристалл-расплав. Разработана статистико-термодинамическая модель расчёта коэффициента разделения и степени очистки веществ от наночастиц. Проведена верификация полученных данных на модельных системах и на практически важных продуктах микро- и наноэлектроники: тетрахлоридах кремния и Германия. Аппробирован новый метод очистки от наночастиц - термодистилляция. Установлено существенное повышение качества германиевых структур.

2. *Исследование роста фрактальных нано- и микроструктур на поверхности твёрдого тела (РФФИ, 18-08-01356, Воротынцеv И.В.)*. На основе анализа асимптотического решения уравнения КПЦ без внешнего источника установлен эффект сглаживания мелкомасштабных фрактальных неоднородностей на регулярной (1+1)D поверхности. Предложен новый метод численной оценки континуального интеграла по условной мере Винера, через который выражается функция Грина уравнения КПЦ с источником после линеаризации этого уравнения заменой Коула-Хопфа. Для численного рассмотрения процесса конденсации частицы на потенциальное поле идеальной кристаллической подложки и имитации процесса конденсации и роста атомов с изотропными или анизотропными связями с другими атомами в рамках метода молекулярной динамики был развит ряд математических моделей этих процессов. Для сравнения результатов моделирования процесса роста фрактального профиля как с помощью уравнения КПЦ, так и с помощью метода молекулярной динамики при большом числе частиц был апробирован метод аппроксимации РФП вейвлетами Хаара с разными коэффициентами масштабирования. В условиях подавленной поверхностной диффузии вещества предложен алгоритм определения скорости эпитаксиального роста с применением как данных атомно-силовой микроскопии, так и данных рассеяния видимого света. Рассмотрены эффекты, возникающие при взаимодействии с фрактальными дифракционными решетками как когерентного, так и рассеянного электромагнитного излучения. С помощью программного продукта Fractalizer™ были исследованы конструкции нескольких типов антенн в виде фрактальных лабиринтов. Смоделированы и проанализированы закономерности плавления и кристаллизации из расплава core-shell-наноструктур с межфазными границами фрактальной формы. Рассмотрены особенности расслаивания жидких полимерных растворов в порах с фрактальной структурой границ. Выявлены закономерности формирования плоских полимерных мем-

бран на инертных подложках с различной шероховатостью в зависимости от жесткости цепи (сегмента Куна) полимера, начальной вязкости полимерного раствора и скорости испарения растворителя из него. Установлены особенности влияния шероховатости поверхности полимерных мембран на их физико-механические и газотранспортные свойства. Разработана полуэмпирическая модель формирования полимерных мембран на инертных подложках.

3. *Математическое моделирование и экспериментальная верификация новых режимов мембранного газоразделения (РФФИ, 18-38-20163, Воротынцев И.В.).* Разработаны две математические модели, описывающие стационарный и нестационарный процесс газоразделения в мембранном модуле в режиме поперечного тока с учетом продольного перемешивания смеси в надмембранном канале для режима глубокой очистки газов. Кроме того, построены уравнения, представляющие собой математическую модель процесса разделения двухкомпонентной разбавленной газовой смеси на мембране в виде полого волокна, а также в половолоконном модуле, состоящем из  $N$  волокон. Были разработаны численные алгоритмы решения стационарной и нестационарной математических задач. Программная реализация разработанных алгоритмов проведена на языке Fortran и использовалась в качестве отдельной системы для расчета эффективности газоразделения в импульсном и непрерывном режимах работы мембранного модуля. Программа была также интегрирована в систему Aspen в качестве индивидуального пользовательского элемента для включения в технологическую схему процесса разделения газовых смесей. Результаты моделирования показывают хорошее качественное и количественное согласие с данными экспериментов на примере разделения газовых смесей  $\text{CO}_2/\text{N}_2$  и  $\text{CO}_2/\text{CH}_4$  и  $\text{C}_4\text{H}_{10}/\text{He}$ . В рамках адаптации пользовательского блока мембранного модуля была проведена экспериментальная верификация математической модели мембранного каскада «непрерывная мембранная колонна». В рамках экспериментального исследования оценивалась эффективность такого аппарата в задачах выделения диоксида углерода из топочных газов ТЭЦ на примере разделения вышеобозначенной трехкомпонентной газовой смеси, после чего проводилось сравнение экспериментально полученных результатов с результатами модели. В рамках проекта было проведено экспериментальное исследование кинетики установления стационарного состояния в радиальном мембранном модуле в безотборном режиме работы и при переходе от безотборного режима работы к режиму непрерывного и импульсного отбора ретентата. При этом для реализации этой задачи были созданы две уникальные методики.

4. *Каталитические системы на основе ионных жидкостей (РФФИ, Воротынцев А.В. 18-33-00914).* В работе были получены каталитические системы на основе ионных жидкостей класса supported ionic liquid like phases (SILLPs), содержащие ковалентно связанный с полимерной матрицей трифенилфосфониевый катион и хлор- или гидроксид-анион, характеризующиеся высокой термостабильностью по сравнению с аналогами, содержащими четвертичный аммониевый катион. Для определения степени функционализации исходной «меррифиелдовской» полимерной смолы была применена оригинальная методика, основанная на количественной десорбции пиридина. Данные Operando ИК-спектроскопии в режиме DRIFTS и исследование кинетики диспропорционирования триэтоксисилана позволяют предложить механизм диспропорционирования триэтоксисилана, включающий последовательное восстановление триэтоксисилана до моносилана каталитическим гидридным комплексом кремния, лимитирующей стадией которого является десорбция тетраэтоксисилана с активных центров катализатора. Кроме того в работе изучена кинетика

каталитического диспропорционирования триэтоксисилана в замкнутом цикле в режиме "in-situ" FTIR количественного анализа с контролем газовой фазы при использовании ГХМС, для этих целей была разработана авторская установка. Для получения бифункциональных катализаторов была проведена иммобилизация наночастиц Ni, Cu, Fe, Ti полученными методом индукционной потоковой левитации в раствор поливинилового спирта для синтеза полимерных смол на основе дивинилбензола и стирола, а также изучена их каталитическая активность. На финальном этапе работы было проведено изучение стабильности каталитических систем в течение 13 недель и было показано что каталитическая активность сохраняется.

5. *Разработка технологии улавливания диоксида углерода из дымовых газов на основе газогидратного и мембранного метода (РФФИ № 20-38-70035 Руководитель – Петухов А.Н.).* Основные результаты за отчетный период:

- был проведен поиск оптимальной системы промоторов (термодинамических (ТГФ, ТБАБ, ЦП и т.д.) и кинетических (Na-ЛС, Полисорбат-80 и т.д.) для исследуемой системы CO<sub>2</sub> - N<sub>2</sub> и, соответственно, оптимальных условий (температура и давление) для проведения эксперимента;

- были определены условия фазового равновесия пар-жидкость-гидрат для исследуемой системы CO<sub>2</sub> - N<sub>2</sub> - водный раствор.

6. *Биокоррозия под воздействием микроорганизмов: коррозионные факторы и комплексная оценка влияния состояния конструкционных материалов и микроорганизмов (РФФИ, 18-33-01003, Калинина А.А.).* В рамках реализации настоящего проекта проведены исследования по изучению коррозионно-электрохимического поведения конструкционных материалов (цинк, сталь) в жидкой среде в присутствии аэробных бактерий-органотрофов из числа наиболее распространенных в окружающей среде, в том числе в воде. Проведенные исследования позволяют расширить представления о электрохимических и биологических процессах, происходящих при воздействии на конструкционные материалы аэробных бактерий.

Экспериментально оценена возможность использования силановых производных как средств защиты от биологической коррозии, и соответственно уменьшению биокоррозионных потерь и увеличению экологической безопасности. Проведен сравнительный анализ оценки коррозионных повреждений поверхности, обработанной силановыми производными, в качестве защиты от биокоррозии, и необработанной под влиянием микроорганизмов и создаваемых ими агрессивных сред с использованием различных методов (коррозионно-электрохимические исследования).

7. *Интенсификация процесса удаления кислых газов из природного газа и биогаза методом абсорбционной перапарации с использованием ионной жидкости в качестве абсорбента (РФФИ, 18-38-00846, Атласкин А.А.).* Синтезирована ионная жидкость с апротонным гетероциклическим анионом - тригексилтетрадецилфосфония индазолид ([P<sub>66614</sub>][Inda]) и определены ее физико-химические свойства: плотность, вязкость и растворимость газов. Были экспериментально определены газотранспортные характеристики разработанных систем мембрана-абсорбент. В рамках исследования были измерены коэффициенты проницаемости, диффузии и сорбции индивидуальных газов. Кроме того, были измерены коэффициенты проницаемости компонентов газовой смеси.

Было достигнуто увеличение эффективности разделения газовых смесей методом абсорбционной перапарации путем применения синтезированной ионной жидкости тригексилтетрадецилфосфония индазолида, при использовании которой была достигнута чи-

стота метана 99.998 и 93.34 об.% при удалении сероводорода (начальное содержание в смеси 5 об.%) и диоксида углерода (начальное содержание в смеси 20 об.%) соответственно.

8. *Разработка новых систем для эффективного поглощения и выделения аммиака на основе эвтектических смесей с низкой температурой плавления (РФФИ, 19-38-60011, Казарина О.В.).* В рамках проекта были получены ионные жидкости на основе тетраметилгуанидина, с одним или двумя алкоксильными заместителями при четвертичном атоме азота и соответственно одной или двумя гидроксильными группами в соединении. Структура полученных ионных жидкостей была установлена методом ЯМР-спектроскопии. Кроме того, соединения были охарактеризованы методом ИК-спектроскопии. Также был осуществлён поиск условий для синтеза ионных жидкостей на основе аминоспиртов, содержащих одну или несколько гидроксильных групп с различной длиной алкоксильного заместителя. Условия синтезов были оптимизированы частично.

Были получены DES на основе коммерческих ионных жидкостей и различных доноров водорода: глицерина, диметилмочевины, ацетамида. Соединения были выбраны из-за способности формировать водородные связи, что является важным хемосорбционной составляющей эвтектических смесей для улавливания основных газов

9. *Разработка новых мембранных материалов на базе ионных жидкостей для выделения кислых газов (РНФ, 18-19-00453, Воротынцева И.В.).* В рамках проекта был выполнен синтез ряда мономерных ионных жидкостей на основе третичных аминов, пиридина, имидазолов и пара-хлорметилстирола с различными анионами: хлоридом, бис-трифлидом, тетрафторборатом и гексафторфосфатом – перспективными компонентами новых материалов: газоразделительных мембран для выделения кислых газов из потока. Оптимизирован синтез соединений и условия работы с ними, разработан механизм защиты от спонтанной полимеризации мономеров. Проведён всесторонний анализ и получены физико-химические характеристики соединений. Отработаны условия полимеризации, достигнуты высокие конверсии и сходимости. Получены характеристики полимеров, а именно молекулярная масса и индекс полидисперсности для водорастворимых полимеров.

Разработана технология равномерного нанесения раствора полимера для получения композитных мембран с тонким и однородным селективным слоем. Установлено, что методом инверсии фаз получают симметричные мембраны высокой пористости, пригодные, однако, в качестве подложек для композиционных мембран и мембран на основе полимерных ионных жидкостей с импрегнированной ионной жидкостью.

10. *Разработка физико-химических основ плазмохимического получения тонких пленок оксида галлия для устройств микроэлектроники с высокой потребляемой мощностью и УФ-диодов Шоттки (РНФ, 19-19-00510, Мочалов Л.А.).* Была создана установка плазмохимического синтеза, позволяющая получать пленки (поликристаллические, эпитаксиальные) оксида галлия.

Было проведено исследование неравновесной, химически-активной плазмы с помощью метода оптической фотоэмиссионной спектроскопии позволяет определить наличие активных частиц. Под активными частицами подразумеваются в нашем случае, в первую очередь, метастабильные состояния атомарного аргона, кислорода, галлия и йода, характеризующиеся большим (до нескольких секунд) временем жизни. Их роль особенно велика

для процесса ступенчатой ионизации, так как они долго существуют и с «легкостью» ожидают электронного удара.

Для получения оксида галлия авторами проекта был предложен процесс окисления йодида галлия в кислородно-аргоновых смесях. В этой связи, первым был исследован процесс окисления йода в кислородно-аргоновой плазме.

11. *Синтез полимерных микросфер на основе винилимидазола и дивинилбензола с различными структурными характеристиками и их физико-химическая характеристика (РНФ 17-73-20275, Воротынцев А.В.).* Изучено влияния донорных заместителей в имидазольном кольце на каталитическую активность реакции диспропорционирования ТХС (-NH<sub>2</sub>, -OH, -CR<sub>3</sub>, -CHR<sub>2</sub>, -OCOR, -SH). Рассмотрено влияния слабых (по относительной силе кислот) анионов (гидросульфит, гидрокарбонат, гидрофосфат, гексафторфосфат, бис(трифторметан)сульфонимид, тетрафторборат,) на каталитическую активность реакции диспропорционирования ТХС. Проведена функционализация пористого носителя на основе диоксида кремния наиболее активными функциональными фрагментами выявленными в п.2 и 3. Проведение сравнительного анализа между неорганическими и полимерными носителями. Изучена каталитическая активность систем на основе хлоридов рения, никеля и кобальта нанесенных на пористый носитель из диоксида кремния методом физиосорбции. Проведены In-situoperando исследования (в матрице ZnSe):

- Индивидуальных продуктов реакций (моносилан, моноклорсилан, дихлорсилан, хлористый водород) на модельной системе DVB/CMS\_4MeImd+F-

- Адсорбции ТХС и ЧХК на полимерных и неорганических пористых носителях и сселенидецинка.

Создана установка для проточных FTIR исследований и изучение реакции каталитического диспропорционирования на модельной системе DVB/CMS\_4MeImd+F- в жидкой фазе.

12. *Новые гибридные и совмещенные процессы получения высокочистых газов для электронной и химической промышленности (РНФ, № 17-79-20286, Петухов А.Н.).* Конкурс 2017 года по мероприятию «Проведение исследований научными группами под руководством молодых ученых» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными,

Основные результаты за отчетный период:

- были проведены испытания гибридной мембранно – газогидратной установки для исследуемых смесей газов (CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>/Xe и CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>S/Xe с/без кинетических (Na-ЛС)/термодинамических (ТГФ) промоторами;

- была проведена верификация данных и уточнена созданная математическая модель разделения при применении интегрированного (гибридного) процесса разделения, на базе мембранно–газогидратного метода;

- были проведены расчетно-экспериментальное исследование кинетики интегрированного процесса разделения в ректификационной колонне периодического действия в сопряжении с модулями мембранного газоразделения и определить оптимальные интервалы рабочих параметров (температуры, давления, флегмового числа) и режимы отбора на примере глубокой очистки сжиженных газов;

- были проведены испытания нового мембранного контактора для очистки аммиака от постоянных газов (N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>), методом сочетающего методы абсорбции/десорбции и мембранного газоразделения в одном модуле, с использованием в качестве абсорбента глубокого эвтектического растворителя) на основе NH<sub>4</sub>SCN в качестве акцеп-

тора водородной связи с различными донорами водородной связи (глицерин, мочеви́на и т.д.).

*13. Разработка научных основ технологии плазмохимического синтеза функциональных материалов нового поколения для среднего ИК диапазона (РНФ, 19-79-10124, Логунов А.А.).* Была создана установка плазмохимического синтеза, позволяющая получать пленки поликристаллические халькогенидов свинца. Данная установка состоит из системы подачи исходных веществ элементарных свинца, серы, селена, теллура, кварцевого плазмохимического реактора, системы улавливания (ловушка, охлаждаемая жидким азотом), ВЧ-генератора с устройством согласования и внешним индуктором, а также системы откачки. Разряд в системе возбуждается ВЧ-генератором с рабочей частотой 40.68 МГц и максимальной мощностью 500 Вт. В качестве плазмообразующего газа и газа-носителя использовали аргон. Для предотвращения выброса вредных веществ в окружающую среду в процессе работы устройства перед системой откачки предусмотрена ловушка, охлаждаемая жидким азотом. После окончания работы, данная ловушка с вымороженными отходами, содержащими вредные вещества, отсоединяется от устройства и, согласно нормативам, ее содержимое утилизируется.

Были получены тонкие пленки бинарных халькогенидов свинца (PbS, PbSe, PbTe) на подложках из сапфира и кварцевого стекла размером 1x1 см. Предварительная отладка работы вновь созданной установки осуществлялась на уже известной системе AsTe. Проведено сравнение электрофизических свойств пленок AsTe и PbTe.

Процессы происходящие во время синтеза исследованы методом оптической эмиссионной спектроскопии, предложены механизмы плазмохимических реакций.

Полученные пленки халькогенидов свинца охарактеризованы методами атомно-силовой микроскопии, рентгенофазового анализа и ИК-спектроскопии. На свежеприготовленных пленках PbS измерены ЭДС-Холла, а также темновая и фотопроводимость. Рассчитаны электрофизические параметры такие как тип проводимости концентрация и подвижность основных носителей заряда. В настоящее время проводятся работы по кислородному отжигу и легированию полученных пленок.

*14. Фундаментальные основы переработки хлорированных отходов в ликвидные продукты действием низковольтных импульсных разрядов в жидких средах (руководитель Бодриков И.В.).* Проект носит междисциплинарный характер, который направлен на создание фундаментальных основ и технологии переработки жидких хлорорганических отходов производств поливинилхлорида, растворителей, пестицидов и других хлорорганических загрязнителей в ликвидные продукты.

Научные результаты, полученные за 2019г., предоставляют важную информацию для формирования фундаментальных основ теории и технологии переработки хлорированных углеводородов под действием низковольтных разрядов в жидких средах с получением востребованных веществ. Таким образом в рамках проекта впервые создается физический метод индицирования химических процессов. Индицирование под действием низковольтных импульсных разрядов в жидких средах обеспечивает превращения полихлорированных углеводородов с получением новых материалов (углеродных структур). При этом жидкая среда выполняет роль «закалочной» жидкости, обеспечивая протекание стадии релаксации («сборку») генерируемых частиц в мягких условиях. Полученные в ходе превращений в небольшом объеме жидкие продукты являются неопределенными ликвидными хлоруглеводородами. Проведены дополнительные исследования, связанные с разработкой метода предреакционной активации субстратов, имеющих низкую реакционную способ-

ность при действии электрических разрядов. Химическая «инертность» особенно характерна для перхлорированных углеводородов, например, для тетрахлорметана. Дополнительно к плану заявленного проекта нами впервые установлено, что добавка трифенилфосфина на порядок увеличивает скорость трансформации полихлорированных углеводородов (допинг-эффект). Сочетание допинг-эффекта и индуцирующего действия низковольтных электрических разрядов приводит к образованию организованных углеродных материалов и обеспечивает полное превращение полихлорметанов.

На основе результатов квантово-химического и термодинамического моделирования рассмотрены вероятные схемы трансформации полихлорметанов и их активированных трифенилфосфином форм. Определен механизм активирующего воздействия трифенилфосфина и строение бинарных систем трифенилфосфин-полихлорметаны. В квантово-химических расчетах действие низковольтных разрядов представлено в виде перевода молекул полихлорметанов из основного синглетного состояния в триплетное. Результаты расчетов показывают, что в триплетном состоянии одна из связей CCl в молекулах полихлорметанов растянута до состояния, близкого к полному разрыву этой связи. Энергия перехода молекул полихлорметанов из синглетного состояния в триплетное составляет 74.8, 73.4, 57.5 и 46.9 ккал/моль для ди-, три-, тетрахлорметанов и трифенилфосфина соответственно. Генерируемая низковольтным разрядами энергия (800-1000 кДж/моль) значительно превосходит энергию, необходимую для перевода молекул полихлорметанов в триплетное (возбужденное) состояние.

Газообразная часть продуктов трансформации полихлорметанов под действием низковольтных разрядов содержит в основном хлороводород. Из результатов квантово-химического моделирования следует, что в элиминировании хлороводорода наиболее вероятно учувствуют две молекулы ПХМ, одна из которых в триплетном состоянии, другая – синглетном. При межмолекулярном элиминировании хлороводорода образуются также два свободных радикала, которые в результате рекомбинации образуют продукты конденсации и в результате фрагментации генерируют другие валентно-ненасыщенные интермедиаты (карбены, карбины и др). При «сборке» этих частиц в основном получают углеродные структуры типа вискероов и углеродных материалов различной формы, а также продукты конденсации. Свободные радикалы и генерируемые из них частицы при «сборке» частично превращаются и в жидкие продукты, которые при высоких степенях конверсии субстратов вовлекаются в последующие процессы трансформации с образованием углеродных структур, а также продуктов конденсации и конденсационной теломеризации. Результаты термодинамического моделирования показывают, что в условиях генерирования низковольтных разрядов, при которых оценочная температура электронов может достигать 11600 К, с большой вероятностью прогнозируется образование карбенов и валентноненасыщенных частиц, подобных карбинам.

Значительное развитие в рамках проекта получила работа по созданию эффективной технологии переработки полихлорсодержащих компонентов в углеродные структуры и продукты конденсации. Полученные на лабораторных установках результаты послужили основой для создания укрупненной модульной пятисекционной установки с объемом 2,5 л в заводском изготовлении.

*15. Электрофильный селен как катализатор аллильной функционализации непредельных биологически активных соединений природных соединений (руководитель Бодриков И.В.).* Интерес химиков к природным соединениям как компонентам возобновляемого сырья постоянно возрастает. Это обусловлено тем, что многие из них обладают био-



логической активностью, которую можно целенаправленно изменять или увеличивать модификацией соответствующими биоактивными синтонами или блоками. Для таких операций требуется создание активных центров, обеспечивающих введение целевых биоактивных блоков.

Выявлены направления реакции 2-пропилиден-5-метил-циклогексанона (пулегон) с енофилом – 4-фенил-1,2,4- триазиолин-3,5-дионом (PTAD), протекающие по типу енового и электрофильного замещения. Согласно результатам квантово-химического моделирования при взаимодействии пулегона с PTAD реализуется несколько типов реакций замещения водорода в пулегоне PTAD. Часть из них протекают по типу еновой реакции, в которой миграция двойной связи пулегона под действием PTAD и отщеплении протона из метильных групп происходит согласовано. В этом канале реакции координирование азота PTAD при двойной связи пулегона происходит по правилу Марковникова. Второй канал реакции пулегона с PTAD имеет двухстадийный характер. В первой стадии образуется циклический интермедиат азиридинового типа с несимметричной структурой. Далее этот интермедиат под действием двухкоординированного азота PTAD отщепляет протон из метильных групп с образованием терминальной двойной связи. В этом случае координирование азота PTAD с углеродом пулегона происходит по правилу Марковникова. Второе направление стабилизации этого интермедиата происходит за счет отщепления beta-протона из кольца пулегона. В этом завершении реакции координирование азота с углеродом происходит против правила Марковникова с образованием аномального изомера. Отщепляющий с протон в обоих случаях переносится к отрицательно заряженному азоту. PTAD (двухкоординированный азот). Двухстадийность этой реакции пулегона с PTAD, циклическая структура интермедиата и относительно высокий энергетический барьер, требуемый для стадий отщепления протона, нехарактерны для еновых реакций. Такого типа процессы, на наш взгляд, следует квалифицировать как «электрофильное замещение водорода». При квантово-химическом моделировании реакции пулегона в качестве реагента использовался  $SeCl_2$ , так как в ходе реакции  $Se_2Cl_2$  превращается в  $SeCl_2$ . Результаты расчетов показывают, что взаимодействие пулегона с  $SeCl_2$  протекает по двум направлениям: с участием двойной связи углерод-углерод и карбонильной группы. В направлении с участием двойной связи углерод-углерод в первой стадии образуется циклический интермедиат несимметричной структуры типа селенурана.

*16. Разработка технологий изготовления и термической обработки. (Научный руководитель Гаврилов Г. Н.). Работы в 2019 году выполнялись по темам:*

Разработка технологий изготовления и термической обработки поковок и прутков из коррозионностойких сталей 14X17H2 и срw-s-5643 с целью гарантированного достижения требуемого уровня механических свойств и микроструктуры (Договорс ПАО «Русполимет» №83-04/007/18/2463.).

Разработка технологий изготовления и термической обработки слитков, поковок и конечных изделий из жаропрочных никелевых сплавов вж 159 и incо 718, обеспечивающих достижение требуемого уровня механических свойств и микроструктуры (Договор с ПАО «Русполимет» № 83-04/006/18/2461).

По результатам выполненных работ получены новые научные результаты, являющиеся необходимой составной частью для научного обоснования усовершенствования технологии термической обработки крупногабаритных горячедеформированных заготовок из стали 14X17H2 и никелевого сплава ВЖ159.

По разработанным рекомендациям проводится изготовление и термическая обработка опытных партий изделий из стали 14X17H2 и никелевого сплава ВЖ159 в условиях термического цеха ПАО «РУСПОЛИМЕТ».

17. *Разработка и реализация принципиально новой технологии термической обработки штампов и бойков из стали 5ХНМ и 4Х5МФС с целью повышения их служебных характеристик (Договор с ПАО «Русполимет» № 83-04/003/17/2402 от 03.05 2017г., Научный руководитель Хлыбов А.А.).* Разработка новой технологии термической обработки крупногабаритных изделий. Решение экологических и экономических задач. Разработка учитывает особенности технологии обработки металлов, улучшается экология за счет исключения минерального масла из режима обработки. По результатам работ разработан стенд водо-воздушного охлаждения, установка проходит опытную эксплуатацию на ПАО «Русполимет». Опубликовано 3 статьи в научно-технических журналах из списка ВАК. К работам привлекаются студенты НГТУ.

18. *Разработка научно-обоснованных подходов и аппаратно-программных средств мониторинга поврежденности конструкционных материалов на основе подходов искусственного интеллекта для обеспечения безопасной эксплуатации технических объектов в Арктических условиях (Грант РНФ (2019-2021) №19-19-00332 от 13 мая 2019 г)*

Работа направлена на повышение безопасной эксплуатации технических объектов в Арктических условиях. Повышение достоверности результатов прогнозирования ресурса достигается использованием современных методов контроля. Разработка учитывает особенности технологии, поведение материала, конструкции в условиях эксплуатации. Поручено 2 патента РФ. Опубликовано более 20 статей, в том числе 10 Scopus, WOS.

Проект «Способ оценки температуры вязко-хрупкого перехода металла», выполненный в рамках гранта получил «БРОНЗУ» на выставке «Архимед».

19. *Также были выполнены работы:*

Разработка технологии изготовления абразивного алмазосодержащего инструмента для обработки кромки автомобильного стекла (Договор № 19/2503,).

Исследование сорбционной способности газопоглотителей системы Ti-V получаемых методом прокатки порошка в ленту (Договор №19/2507 Научный руководитель Беляев Е.С.)

В 2019 году научные исследования в **институте промышленных технологий машиностроения** (ИПТМ) велись по направлениям связанным с реализацией программы развития опорного университета.

Основные результаты научной деятельности за отчетный период были получены в ходе выполнения гранта РНФ “№19-19-00332 *«Разработка научно-обоснованных подходов и аппаратно-программных средств мониторинга поврежденности конструкционных материалов на основе подходов искусственного интеллекта для обеспечения безопасной эксплуатации технических объектов в Арктических условиях»*, гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых *«Разработка научно-обоснованных методов интеллектуальной диагностики процессов гибридной обработки на станках с ЧПУ с использованием цифровых двойников»* и инициативных исследований по результатам конкурса Умник. Основные результаты работы над проектами:

1. *Разработан экспериментальный стенд* на базе станка ЧПУ для исследования процессов электродуговой наплавки и последующей механической обработки с возможностью регистрации сигналов виброакустической эмиссии, силы тока, напряжения,

вибраций и температуры в зоне 3D-печати. При этом была реализована аппаратная синхронизация процесса регистрации сигналов с целью высокоточного контроля различных фаз динамического состояния системы "источник питания - электрическая дуга - материал" для детального изучения процессов плавления, тепломассопереноса, кристаллизации и других микрометаллургических превращений. Данный стенд был подключен к облачной системе хранения и обработки данных Microsoft Azure в рамках эмулятора промышленного интернета вещей с возможностью удаленного доступа для мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния динамических процессов гибридной обработки с использованием цифровых моделей. Была разработана и размещена на облачном сервисе специальная БД параметров процесса гибридной обработки. Это позволило реализовать полноценный статистический анализ при работе с большим объемом постоянно пополняющихся экспериментальных данных. Планируется дальнейшее развитие данного стенда за счет изготовления специального вибростола для 3D-наплавки с возможностью регулирования частоты и амплитуды виброперемещений с целью управления остаточными напряжениями в получаемой заготовке из хладостойких материалов. Дополнительно стенд будет оснащен системой тепловизионного контроля для исследования зон термического влияния и системой высокоскоростной съемки для мониторинга процессов каплеобразования и переноса электродного материала. Экспериментальный стенд будет являться уникальным в своем роде и позволяет проводить исследования динамических процессов 3D-печати электродуговой наплавкой и механической обработки заготовок из хладостойких материалов с использованием целого комплекса показателей различной физической природы и современных методов сбора и обработки данных.

*2. Предложен и разработан способ изготовления изделия путем трехмерной печати электродуговой наплавкой на оборудовании с ЧПУ. Способ включает формирование заготовки электродуговой наплавкой в среде защитных газов из слоев, состоящих из соприкасающихся друг с другом наплавленных валиков металла, и выполнение чистовой механической обработки сформированной заготовки путем удаления излишков металла с использованием лезвийного инструмента. Всеми движениями узлов оборудования согласованно управляют посредством системы ЧПУ. ЧПУ включает управляющую программу, содержащую заданные режимы наплавки для формирования заготовки. Данные процесса трехмерной печати при формировании заготовки фиксируют с помощью комплекса фиксирующей аппаратуры, содержащего систему визуального контроля зоны наплавки заготовки, выполненную с возможностью освещения зоны наплавки ультрафиолетовым излучением, фильтрации излучения, исходящего от зоны наплавки, и получения изображения зоны наплавки, систему фиксации акустических сигналов от формируемой заготовки, лазерную систему измерения температуры сварочной ванны, систему контроля подачи защитного газа и его концентрации в зоне печати, систему измерения скорости перемещения сварочной горелки и скорости перемотки наплавочной проволоки и систему измерения тока, величины и частоты сварочных импульсов, который выполнен в виде единой системы, связанной через аналого-цифровые преобразователи с системой ЧПУ посредством встроенных модулей высокопроизводительных вычислений по технологии nVidia CUDA или её аналогов и нейронной сети глубокого обучения для оптимизации режимов электродуговой наплавки в процессе трехмерной печати.*

*3. Разработаны методика и алгоритмы управления процессом 3D-печати на станке с ЧПУ путём электродуговой наплавки проволокой с использованием цифрового двойника,*

созданного на основе нейронно-сетевых моделей. Предложен подход к решению задачи оптимального выбора параметров 3D-печати на стадии подготовки управляющей программы, основанный на применении цифрового двойника. Показано, что применение цифрового двойника позволяет выбрать оптимальные параметры 3D-печати на стадии подготовки управляющей программы и управлять механическими свойствами и геометрической точностью конечного изделия.

4. *Получены экспериментальные зависимости ударной вязкости образцов из хладостойких материалов в широком диапазоне температур (от - 85 °С до +20 °С), напечатанных на различных режимах электродуговой наплавки.* При этом выявлены температуры вязко-хрупкого перехода для различных материалов и различных режимов наплавки и установлены зависимости данных параметров с параметрами динамического состояния процессов гибридной обработки. Дополнительно исследованы механические характеристики экспериментальных образцов (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, усталостные характеристики) на основе результатов испытаний на растяжение и усталостную прочность с учетом анизотропии свойств напечатанных материалов. Все механические испытания сопровождались фрактографическими исследованиями и исследованиями микроструктуры шлифов на оптическом микроскопе, что позволило изучить механизмы разрушения конструкционных материалов, полученных методом 3D печати (электродуговой наплавкой), при различных нагрузках в широком диапазоне пониженных температур. Методом количественной металлографии установлены объемная доля феррита и средний размер зерна. Данные результаты позволили сформулировать научно-обоснованный подход к выбору и назначению параметров 3D-печати электродуговой наплавкой заготовок из хладостойких материалов, а также получить физическое обоснование влияния динамических процессов 3D-печати на хладостойкость получаемых заготовок и выявить основные диагностические признаки на различных стадиях разрушения;

По результатам научных исследований было получено положительное решение на способ (Патент на изобретение RU 2696121, 31.07.2019), издана одна монография (Искусственный интеллект, интернет вещей, облачные технологии и цифровые двойники в современном механообработывающем производстве / Ю.Г. Кабалдин, Д.А. Шатагин, М.С. Аносов, П.В. Колчин. П.В.; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2019. - 196 с. ISBN 978-5-502-01228-7), опубликованы 7 статей SCOPUS и 29 РИНЦ.

В 2019 году научные исследования в *институте электроэнергетики (ИНЭЛ)* велись по ряду приоритетных направлений:

1. *Разработан и изготовлен экспериментальный образец тиристорного регулятора вольтодобавочного напряжения (ТРВДН), предназначенный для плавного регулирования напряжения и потоков мощности в электрических сетях 6-20 кВ с высоким быстродействием на подстанциях, распределительных пунктах, в расщелке линии электропередач, в точках сети со сложными условиями соблюдения требуемых параметров качества электроэнергии.* ТРВДН может применяться как при реконструкции, так и при новом строительстве электрических сетей. Проведены исследовательские испытания экспериментального образца, подтвердившие работоспособность и эффективность предложенных схемных решений. В настоящее время экспериментальный образец ТРВДН внедряется в опытно-промышленную эксплуатацию в филиал ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Ниж-

новэнерго», ПО «Кстовские электрические сети», линия Л-602 электроснабжения ТП-217 6/0,4кВ 630кВА от ПС «Мокрое».

2. *Разработан и создан базовый комплект программно-аппаратного комплекса цифровой подстанции (ПАК ЦПС)* в составе устройств уровня присоединения и среднего уровня, аппаратная и программная часть которого выполнена на отечественной базе и масштабируются под конкретный энергетический объект. Сформированы требования к системам управления ПАК ЦПС с применением протокола МЭК 61850, системам обработки информации и коммуникации, средствам технического обеспечения модели, средствам программного обеспечения модели. Разработано прикладное программное обеспечение экспериментальных образцов устройств нижнего и среднего уровня с применением протокола МЭК 61850. Разработаны и изготовлены специализированные платы устройств нижнего и среднего уровня с применением протокола МЭК 61850. Проведены исследовательские испытания разработанных экспериментальных образцов устройств нижнего и среднего уровня.

3. *Разработан и изготовлен экспериментальный образец твердотельного регулятора напряжения (ТРН)* для распределительных электрических сетей класса напряжения 6-20 кВ, обеспечивающий повышение качества электроснабжения потребителей, повышение пропускной способности линий электропередачи, эффективное управление потоками мощности, изменение конфигурации электрической сети и обладающего возможностью интеграции в электроэнергетическую систему России. Проведены исследовательские испытания ТРН. В настоящий момент, на рынке отсутствуют прямые конкуренты ТРН. ТРН предполагается к внедрению на рынке НТИ EnergyNet – «Надёжные и гибкие распределительные сети». Потенциальными потребителями результатов настоящего проекта являются ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС», и их сетевые подразделения.

4. *Разработан экспериментальный образец энергоэффективного электротехнического комплекса гибридной энергоустановки на возобновляемых источниках энергии и органическом топливе*, обеспечивающий высокую эффективность работы гибридной энергоустановки при изменении в широких пределах мощности нагрузки и внешних условий, и отличающийся высокоэффективным матричным преобразователем частоты в составе силового канала дизель-генераторной установки переменной частоты вращения.

5. *Разработана методика получения магнитореологической жидкости (МРЖ)* для применения в широком температурном интервале работы виброизолирующей управляемой виброопоры. Синтез частиц магнетита осуществлялся методом химического соосаждения. Разработанная МРЖ обладает наибольшей чувствительностью к магнитному полю, высокой седиментационной устойчивостью и стойкостью к агломерации при долгом простое оборудования. Состав может работать без разрушения при температуре до 230 °С.

6. *Разработан и изготовлен лабораторный образец системы адаптивной виброзащиты* на основе многофазного газогидравлического виброизолятора с магнитореологическим трансформатором на нагрузку до 300 кг.

В 2019 году научная деятельность в *институте экономики и управления (ИНЭУ)* осуществлялась по мере выполнения программы опорного университета.

Успешно защищены две диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством: экономическая безопасность»: первым проректором М.В. Ширяевым на тему «Опорные технические университеты как фактор обеспечения многоуровневой экономической безопасности страны» под руководством директора ИНЭУ, д.ф.-м.н., профессора С.Н. Митя-

кова, и доцентом кафедры «Цифровая экономика» Е.С. Митяковым на тему «Развитие методологии и инструментов мониторинга экономической безопасности регионов России» под руководством д.э.н., профессора А.Е. Городецкого. Обоим соискателям в истекшем году присуждена ученая степень доктора наук.

В рамках реализации соглашения о предоставлении из областного бюджета гранта в виде субсидии от 02.10.2019 г. № 1/14/2019 осуществлен инновационный аудит промышленных предприятий региона. Инновационный аудит предусматривает точечное обследование характерных промышленных предприятий с последующей разработкой конкретных рекомендаций по эффективному использованию имеющихся у них резервов. Работа включает оценку кадрового, научно-технического, производственно-технологического, финансово-экономического и организационно-управленческого потенциалов, эффективности инновационных проектов предприятия и результативности его инновационной деятельности, а также потребностей в инновационных идеях и технологических проектах. Итог проведения инновационного аудита – предоставление руководству предприятий предложений и рекомендаций по повышению эффективности инновационной деятельности. Инновационный аудит позволяет предприятиям улучшить качество предоставляемой статистической отчетности по форме №4-инновация, повысить уровень инновационной культуры, расширить спектр внедряемых инноваций, что способствует росту конкурентоспособности предприятия на внутренних и внешних рынках. Методика инновационного аудита отличается от предложенных ранее учетом экологических инноваций, реализуемых предприятиями в современных условиях хозяйствования. Теоретическая значимость заключается в приращении научных знаний в области управления инновационной деятельностью. Практическая значимость состоит в возможности тиражирования методики в субъектах РФ, а также ее непосредственного применения в производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

В рамках реализации соглашения о предоставлении из областного бюджета гранта в виде субсидии от 02.10.2019 г. № 2/14/2019 проведено исследование инновационной активности промышленных предприятий и организаций Нижегородской области на базе официальной статистической отчетности и выпущено одноименное научно-справочное издание. По результатам исследования составлен реестр промышленных предприятий, проведен анализ инновационной активности промышленности региона, представлен анализ затрат предприятий на инновационную деятельность, дан анализ результатов инновационной деятельности предприятий, исследованы объекты интеллектуальной собственности и трансферт технологий, дан качественный анализ характеристик, влияющих на развитие инновационного процесса. Среди позитивных результатов установлен рост инвестиций в технологические инновации; значительная доля финансирования этих инвестиций из государственных бюджетов; значительная доля затрат на выполнение исследований и разработок, приобретение объектов интеллектуальной собственности в общем объеме затрат на технологические инновации; рост объемов инновационной продукции. Среди проблем развития региональной инновационной системы отмечены: снижение доли экспорта инновационной продукции в общем объеме экспорта промышленной продукции; низкий процент инновационной активности в группах малых и средних предприятий; низкая эффективность трансферта технологий в регионе.

В 2019 г. вышло третье издание коллективной монографии «Экономическая безопасность регионов России». Работа ведущих ученых ИНЭУ включает аналитический материал, отражающий авторскую трактовку вопросов экономической безопасности регио-

нов России. По сравнению с предыдущими изданиями книги, выпущенными в 2012 и 2014 гг., в процессе развития теории и практики подверглась коррекции система индикаторов экономической безопасности региона. Это дало возможность рассмотреть систему экономической безопасности более детально с учетом региональных особенностей. Первая глава монографии содержит описание методик анализа экономической безопасности регионов, включая анализ отдельных индикаторов, обобщенных индексов, а также многокритериальный анализ. Вторая глава включает описание отдельных индикаторов в разрезе конкретных регионов. Третья, наиболее объемная глава посвящена справочному и картографическому материалу, отражающему аспекты социально-экономического развития регионов и их экономической безопасности. Четвертая глава содержит информацию об обобщенных индексах экономической безопасности и результатах многокритериального анализа по регионам в составе федеральных округов России. Монография предназначена для использования в органах государственного и корпоративного управления различных уровней, может быть полезна для научных работников, аспирантов, студентов и других заинтересованных лиц. Наряду с этим продолжается цикл научных исследований для ГК Росатом.

Одним из направлений научной деятельности является социальная онтология и отечественная история. В частности издана монография д. ист. наук Е.Д. Гординой «Историческая проблематика как инструмент утверждения в массовом сознании официальной идеологии в переломные периоды советской истории (на материалах 1930-1945 и 1985-1991 гг.)» В рамках муниципального гранта, предоставленного по итогам сотрудничества с «Командой-800», ведется работа над подготовкой иллюстрированного научно-популярного издания об истории Нижнего Новгорода «Восемь веков Нижегородской истории». Проведено исследование в сфере этнической специфики ораторского мастерства в образовательном пространстве, результаты которого опубликованы в журнале «Amazonia Investiga».

Проведены две ежегодные международные конференции «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы» и «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций». Начат выпуск периодического печатного издания – научно-практического журнала «Развитие и безопасность», включающего разделы: экономическая безопасность, инновационное и промышленное развитие, социальные аспекты развития и безопасности.

#### **4. Международная деятельность**

НГТУ осуществляет обучение иностранных граждан из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Для иностранных граждан из стран ближнего зарубежья обучение осуществляется в пределах квоты, установленной Правительством РФ и по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Подготовка иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке осуществляется на подготовительном отделении для иностранных граждан (инженерно-технический, медицинский и естественно-научный профили).

В 2019/2020 учебном году обучение в НГТУ на разных ступенях подготовки проходят 328 человек (включая 155 человек из числа слушателей подготовительного отделения) из 32 стран (Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Молдова, Та-

джикистан, Украина, Узбекистан, Алжир, Ангола, Ботсвана, Гвинея, Германия, Демократическая Республика Конго, Египет, Иордания, Ирак, Иран, Йемен, Китай, Конго, Кот-Д'Ивуар, Ливан, Марокко, Нигерия, Палестина, Сенегал, Сирия, Тунис, Турция, Эквадор, Южно-Африканская Республика).

В 2019 году НГТУ посетили 33 зарубежные делегации.

- 1) Университет Тафтса (США). Дата: 03.01. – 03.05. Цель визита: выполнение НИР. Кол-во человек: 1.
- 2) Харбинский инженерный университет (КНР). Дата: 17.01. – 19.01. Цель визита: оценка возможностей научно-технического сотрудничества. Кол-во человек: 1.
- 3) Сычуаньский университет (КНР). Дата: 20.01. – 29.01. Цель визита: участие в «Зимней школе – 2019». Кол-во человек: 19.
- 4) Падуанский университет (Италия). Дата: 25.01. – 30.01. Цель визита: проведение измерений криогенных детекторов. Кол-во человек: 1.
- 5) Белорусский национальный технический университет (БНТУ). Дата: 11.02. – 01.03. Цель визита: прохождение преддипломной практики. Кол-во человек: 5.
- 6) Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук. Дата: 11.02. – 15.02. Цель визита: проведение работ в ЦКН НГТУ. Кол-во человек: 1.
- 7) Компания «Huawei» (КНР). Дата: 25.02. Цель визита: обсуждение возможного сотрудничества. Кол-во человек: 22.
- 8) Азербайджанский технологический университет (АТУ). Дата: 11.03. – 15.03. Цель визита: обсуждение сотрудничества. Кол-во человек: 3.
- 9) Национальный научно-исследовательский институт физики и ядерной инженерии «Хория Хулубей» (Румыния). Дата: 14.03. – 20.03. Цель визита: участие в измерениях болометров на холодных электронах. Кол-во человек: 1.
- 10) Пекинская автомобильная компания «Yan Jing» (КНР). Дата: 19.03. Цель визита: обсуждение возможного сотрудничества. Кол-во человек: 9.
- 11) ThyssenKrupp Industrial Solutions AG (Германия) Дата: 22.03. Цель визита: обсуждение возможного сотрудничества. Кол-во человек: 1.
- 12) Организация международного сообщества Нижегородской области ICANN. Дата: 04.04. Цель визита: обсуждение сотрудничества. Кол-во человек: 1.
- 13) Белорусский государственный университет (БГУ). Дата: 15.04. – 22.04. Цель визита: обучение студентов БГУ по дополнительной образовательной программе «Термогидродинамика». Кол-во человек: 13.
- 14) ООО «Либхерр-Нижний Новгород». Дата: 18.04. Цель визита: обсуждение сотрудничества. Кол-во человек: 5.
- 15) Компании «SIMCO Engineering Limited» (Индия) и «Star Overseas Ltd» (Индия). Дата: 17.05. Цель визита: обсуждение возможного сотрудничества. Кол-во человек: 5.
- 16) Компания «SIMULIA». Дата: 22.05. – 25.05. Цель визита: обсуждение возможностей программного обеспечения «SIMULIA». Кол-во человек: 1.
- 17) Харбинский инженерный университет (КНР). Дата: 22.05. – 23.05. Цель визита: обсуждение возможного сотрудничества. Кол-во человек: 4.
- 18) Технический лицей им. М.В. Ломоносова (Молдавия). Дата: 05.06. Цель визита: знакомство с НГТУ. Кол-во человек: 10.
- 19) Компания «Huawei» (КНР). Дата: 06.06. Цель визита: обсуждение ключевых направлений сотрудничества. Кол-во человек: 1.



- 20) Представительство Хозяйственной палаты Хорватии в Российской Федерации. Дата: 10.06. Цель визита: знакомство с НГТУ. Кол-во человек: 1.
- 21) Технический университет Крита (Греция). Дата: 09.07. – 10.07. Цель визита: участие в конференции «Экономические аспекты энергоэффективности стран ЕС». Кол-во человек: 19.
- 22) Сычуаньский университет (КНР). Дата: 18.07. – 28.07. Цель визита: участие в «Летней школе № 1 – 2019». Кол-во человек: 19.
- 23) Сычуаньский университет (КНР). Дата: 19.07. – 01.08. Цель визита: участие в «Летней школе № 2 – 2019». Кол-во человек: 18.
- 24) Компании ООО «Роберт Бош» (Россия), «Бош Инжиниринг ГмбХ» (Германия), Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси (Республика Беларусь). Дата: 25.09 – 26.09. Цель визита: участие в 108-ой международной научно-технической конференции Ассоциации автомобильных инженеров на тему «Интеллектуальные системы автомобиля: разработка, исследование, сертификация». Кол-во человек: 5.
- 25) International Community Association of Nizhny Novgorod (ICANN). Дата: 30.09. Цель визита: встреча со студентами НГТУ. Кол-во человек: 1.
- 26) Стокгольмский университет (Швеция). Дата: 03.10. – 06.10. Цель визита: участие в семинаре ЦКН НГТУ. Кол-во человек: 1.
- 27) DAAD (Россия). Дата: 08.11. Цель визита: обсуждение возможного сотрудничества. Кол-во человек: 1.
- 28) Белорусский национальный технический университет (БНТУ). Дата: 11.11. – 09.12. Цель визита: обучение по программе «Термогидродинамика переходных и аварийных процессов в основном тепломеханическом оборудовании ТЭС и АЭС». Кол-во человек: 2.
- 29) Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР). Дата: 25.11. – 29.11. Цель визита: прохождение стажировки «Перспективные направления в ядерной энергетике». Кол-во человек: 2.
- 30) Free Field Technologies (Бельгия). Дата: 28.11. Цель визита: обсуждение вопросов компьютерного моделирования акустических процессов транспортных средств с использованием программных продуктов MSC.Software. Кол-во человек: 1.
- 31) Национальный автономный университет Мексики (Мексика). Дата: 29.11. Цель визита: посещение ЦКН НГТУ. Кол-во человек: 1.
- 32) Институт ядерной энергии Китая (NPIC). Дата: 11.12 – 19.12. Цель визита: прохождение обучения по программе «Перспективы развития и эксплуатации атомного ледокольного флота». Кол-во человек: 5.
- 33) MSC Software Corporation (Франция). Дата: 18.12. Цель визита: обсуждение вопросов компьютерного моделирования динамики движения транспортных средств, оснащенных интеллектуальными системами безопасности. Кол-во человек: 1.

## 5. Внеучебная работа в НГТУ

Внеучебная воспитательная деятельность со студентами НГТУ представляет собой организованный, целенаправленный и систематический процесс и проводится в соответствии с требованиями закона РФ «Об образовании», «Основ государственной молодёжной политики Российской Федерации», приказов и директив Министерства образования и науки Российской Федерации, Устава НГТУ, «Концепции воспитания студентов» и программы «Молодёжь и молодёжная политика - формирование лидеров реального сектора экономики», утвержденных Ученым Советом университета и направлена на формирование личности - гражданина и патриота России, способной к высококачественной профессиональной деятельности. При этом, сфера управления воспитательной работой выделена в качестве равнозначной подсистемы управления вузом в ряду остальных подсистем - учебной и научной, что соответствует современным требованиям для развития личности и формирования компетенций выпускников технического вуза.

В университете разработаны локальные нормативные акты по воспитательной работе (положения: о воспитательной работе, о совете по воспитательной работе, о кураторе студенческих групп, о студенческом клубе, об органах студенческого самоуправления, о различных смотрах-конкурсах и др.), утвержденные соответствующими приказами ректора вуза, изданные типографским способом и в электронном виде.

Руководство воспитательной работой в университете осуществляет ректор НГТУ, в филиалах, институтах - директора филиалов, институтов, на кафедрах - заведующие кафедрами. Важная роль принадлежит Учёному совету НГТУ, который определяет концепцию и программу развития воспитания, формирование целостного воспитательного пространства, формы и методы взаимодействия участников воспитательного процесса. На совет университета по воспитательной работе возлагается разработка основных направлений воспитательной деятельности в соответствии с концепцией воспитания вуза, сложившейся обстановкой, координация работы всех структур системы воспитания, обобщение опыта и разработка рекомендаций по её совершенствованию, внедрению инновационных технологий. Отдел по воспитательной работе разрабатывает методическую и нормативную документацию для системы воспитательной деятельности,

рекомендации по её совершенствованию, реализует информационное и финансовое обеспечение.

Непосредственными организаторами внеучебной воспитательной деятельности со студентами являются:

- в университете - проректор по внеучебной работе и молодёжной политике и отдел по воспитательной работе;
- в филиалах, институтах НГТУ - заместители директоров институтов, филиалов по воспитательной работе;
- в общежитиях технического университета - заместитель директора студгородка по воспитательной работе;
- в студенческом оздоровительном лагере «Ждановец» - заместитель директора по работе со студентами;
- в студенческой группе – кураторы – преподаватели.

Каждый преподаватель, в ходе проведения различных видов учебных занятий использует их воспитательные возможности, реализует конкретные воспитательные цели.

В соответствии с предъявляемыми требованиями разработаны и утверждены основ-

ные документы, регламентирующие организацию и реализацию комплексной системы воспитательной деятельности. Комплексный план внеучебной воспитательной работы НГТУ, разделы в планах работы институтов, кафедр, планы воспитательной работы кураторов, составляются с учётом специфики студенческих коллективов вуза, образовательных потребностей студентов. Они предусматривают обучение субъектов воспитания практике деятельности, проведение целенаправленной индивидуальной работы, включают комплекс организационных, тематических, культурно-досуговых и спортивных мероприятий, и направлены, прежде всего, на развитие личности студента. В течение 2019 года проведено более 150 различных мероприятий, в которых принимали участие студенты всех филиалов, институтов НГТУ. Традиционными стали «Посвящение в студенты», «День молодого избирателя», «День знаний», «Верёвочные курсы», «Гимуровцы XXI века», «День Российского студенчества», «Зима политехников», командно-интеллектуальная игра «60 секунд», конкурсы: «Лучшая студенческая группа», «Лучший староста», «Лучший куратор», «Лучший студенческий Совет», «Лучшая газета», «Форт Политех», «Мисс НГТУ», «Мистер НГТУ»; фестивали: «Осенние дебюты», «Весна. Победа. Юность», «Студенческая весна», КВН, встречи с писателями, артистами, спортсменами. Во всех институтах регулярно проводятся «Дни институтов» с приглашением преподавателей, сотрудников, выпускников и студентов. Имеется корпоративная атрибутика: гимн, эмблема, флаг и т.д.

В университете создан институт кураторов академических групп 1-2 курсов. Работа кураторов организована в соответствии с положением «О кураторе академической группы». Для координации их деятельности создан Совет кураторов НГТУ. Отделом по воспитательной работе ежемесячно проводятся занятия с кураторами по обучению их методам и технологиям воспитательной деятельности в студенческой группе, обмену опытом работы. С целью учёта мнения кураторов при организации их практической деятельности, выявлению существующих проблем в ходе занятий проводится анкетирование. В помощь кураторам выпущено методическое пособие «Студенческая группа: характеристика, развитие, роль в учебно-воспитательном процессе». Разработаны и ведутся журналы куратора академической группы. Ежегодно проходят смотры-конкурсы «Лучший куратор НГТУ» на институтском и университетском уровнях. Лучшими кураторами технического университета в 2019 году стали: в номинации «Куратор-новатор» - Балашова Т.И., старший преподаватель кафедры «Информатика и системы управления» (ИРИТ), в номинации «Творческий куратор»

– Бедретдинов Р.Ш., доцент кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» (ИНЭЛ). По итогам 2019 года поощрено денежными премиями и ценными подарками 25 кураторов студенческих групп (32,1% от общего числа). Студенческим советом НГТУ создана и реализуется система работы студенческих координаторов в академических группах младших курсов.

В университете работает студенческий патриотический клуб, который является одним из элементов системы гражданско-патриотического воспитания студентов НГТУ, способствуя созданию реальных возможностей и осуществления целенаправленных усилий для формирования личности гражданина и патриота.

В течение 2019 года проведены следующие мероприятия, которые способствовали формированию у студентов НГТУ патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, готовности служить Родине в выбранной профессиональной сфере, к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите Родины:

- участие в межвузовской сценарно-ролевой игре «Дорога Героев», в рамках проекта «Единство во имя России»;
- участие в областных военно-спортивных соревнованиях «Заря»;
- военно-патриотическая игра НГТУ «Звезда» на базе 210 Гвардейского Ковельского Краснознамённого межвидового регионального учебного центра инженерных войск Министерства обороны РФ (г. Кстово);
- акции памяти, посещение воинских частей, мемориалов;
- встречи студентов с участниками Великой Отечественной войны и тружениками тыла, ветеранами Вооруженных Сил и боевых действий;
- праздничные мероприятия, посвященные Дню Защитника Отечества, Дню Победы;
- участие в городских праздничных мероприятиях, посвященных «Дню народного единства», присоединению Крыма;
- военно-патриотическое мероприятие «Служу России!»;
- участие в международном студенческом легкоатлетическом пробеге «Минск-Н. Новгород-Ижевск», посвящённом Дню Победы;
- исторические лектории, круглые столы, посвящённые Дням воинской славы России
- конкурсы, фестивали по патриотической тематике.

Важным звеном и подлинным хранителем истории университета является историко - патриотический центр НГТУ. В центре проводятся экскурсии для различных категорий посетителей, встречи с ветеранами войны и труда, заседания клуба патриотического воспитания, кураторские часы, встречи выпускников разных лет, чествования юбиляров, награжденных и т.д.

В студенческом клубе работают творческие коллективы: театр эстрадных миниатюр политехников «ТЭМП», студия эстрадного танца «Шоколад», студия КВН, танцевально-спортивный центр НГТУ, хор, школа радистов, студенческий медиацентр «ПолиТеле». НГТ:

- организатор двух лиг КВН: «Городской открытой лиги» и молодежной лиги для начинающих команд.

В центре культуры и чтения научно-технической библиотеки (НТБ), клубе любителей поэзии, музыки, литературы «Под сенью муз» в течение 2019 года проходили встречи с поэтами, музыкантами, творческими преподавателями университета, литературно-музыкально гостиные, тематические викторины, беседы о выдающихся выпускниках НГТУ, культуре поведения, цикл литературных мероприятий, посвящённых пропаганде здорового образа жизни «Приоритет - здоровье», профилактике ВИЧ/СПИДа.

В культурно-массовой работе участвует практически 20% студентов вуза, при этом наблюдается тенденция увеличения их количества в среднем на 5% в год.

Дальнейшее развитие получило студенческое самоуправление. В его структуру входят: совет обучающихся, профсоюзная организация студентов вуза, студенческий совет НГТУ, студенческие советы институтов и студгородка, первичная организация Российского Союза Молодежи НГТУ, совет старост, студенческий оперативный отряд, штаб студенческих отрядов. В университете имеется соглашение между администрацией и профсоюзной организацией студентов, направленное на регулирование социально-экономических отношений между студентами и администрацией НГТУ. В рамках реализации Программы развития деятельности студенческих объединений университета работает школа студенческого актива.

В 2019 году студенты НГТУ принимали участие в школе студенческого актива Приволжского федерального округа «Поволжские берега», в Слете лучших академических групп России, во Всероссийском образовательном форуме студенческих клубов «Вместе вперед», во Всероссийском «Большом фестивале добровольцев», Юбилейном Всероссийском слете студенческих отрядов в г. Москва, в IX Слете Приволжского федерального округа, а также в региональной и федеральной программе «Лидер XXI века». Представители НГТУ стали победителями Всероссийского конкурса молодежных проектов Федерального агентства по делам молодежи «Росмолодежь», областного молодежного образовательного форума Нижегородской области «Драйверы роста», городской церемонии «Студактив НН» в номинациях «Студактив для общества», «Студактив соуправляет», «Студактив информирует», «Студактив учит». Студенты НГТУ стали финалистами Всероссийской национальной премии «Студент года» Пронина Анастасия, студент ИТС в номинации «Творческая личность года» и студенческий медиацентр «Полителе» в номинации «студенческие СМИ года».

В университете существует движение студенческих отрядов: строительные (ССО), педагогические (СПО), проводников (СОП), энергетические (СЭО), правопорядка. Бойцы ССО «Квант» (ИЯЭиТФ) в 2019 году работали на Всероссийской студенческой стройке «Минный атом» на Ленинградской АЭС, стройотряд «Сила тока» (ИНЭЛ) на Всебелорусской молодежной стройке «Город молодости 2019» и «Эталон» (ИПТМ) - на Курской АЭС. Также представители ССО «Квант» и «Сила тока» (8 человек) в течение лета участвовали в двух зарубежных проектах: строительстве АЭС «Руппур» - Республика Бангладеш и АЭС «Куданкулам» - Индия. Бойцы СПО «Всплеск» и «Навсегда» работали вожатыми в детских оздоровительных лагерях Краснодарского края, Нижегородской, Ленинградской, Владимирской областей и Республике Беларусь. Отряды проводников СОП «Альянс» и «Ассорти» обслуживали рейсы в Адлер, Новороссийск, Москву, Санкт-Петербург, Воркуту. По итогам лета-2019 ССО «Эталон» стал лучшим отрядом по комиссарской деятельности на Межрегиональной студенческой стройке «Мирный атом КуАЭС», ССО «Сила тока» стал лучшим ССО Нижегородской области в 2019 году и победителем Всебелорусской стройки «Город молодости 2019». Штаб студенческих отрядов стал лучшим среди образовательных организаций Нижегородской области и вошел в когорту 15-ти лучших отрядов вузов России. Отраслевыми наградами ГК «Росатом» награждены 5 студентов, почетными грамотами Центрального штаба «Российских студенческих отрядов» - 7, а 30 бойцов награждены Почётными знаками студенческих отрядов Нижегородской области.

В университете разработана и утверждена ректором НГТУ «Комплексная программа профилактики асоциального поведения среди студентов» и план мероприятий по её реализации на 2019 год. План включает комплекс информационно - разъяснительных, тематических, культурно-досуговых и спортивных мероприятий, формы и методы деятельности руководителей, преподавателей и студенческого актива направленные на:

- повышение эффективности комплексной модели воспитательной деятельности в НГТУ по профилактике асоциального поведения, наркомании и наркопреступности;
- формирование общечеловеческих ценностей и внедрение идей здорового образа жизни среди студентов университета;
- информирование студентов о необходимости правильно питаться, о медико-социальных последствиях незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ, инфекциях, передающихся половым путем, ВИЧ, СПИД, вреде

от курения электронных сигарет и употребления энергетических напитков;  
– создание благоприятных условий для их жизни и учёбы, организацию досуга молодёжи.

Информационная и профилактическая работа проводится в тесном взаимодействии с сотрудниками Управления по контролю за оборотом наркотиков ГУ МВД России по Нижегородской области (УКОН МВД), ГУ МВД России по Нижегородской области, Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Нижегородский областной центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями» (ГБУЗНО «НОЦ СПИД»), Приволжского исследовательского медицинского университета (ПИМУ), представителями Нижегородской Митрополии.

Среди проведённых мероприятий можно отметить: «День здоровья» (лекции, игры и видеофильмы антинаркотической направленности, обследование студентов с использованием компьютерного аппарата функциональной диагностики ESTESK- комплекс); анкетирование студентов университета в рамках мониторинга наркоситуации в Нижегородской области (по решению межвузовской антинаркотической комиссии при Совете ректоров Нижегородских вузов); социально-психологическое тестирование обучающихся в соответствии с Федеральным законом от 07.06.2013 г. №120-ФЗ и приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.06.2014 г. №658 на предмет определения рисков формирования зависимости от наркотических средств и психоактивных веществ; участие во Всероссийской информационной акции «Должен знать!» по профилактике ВИЧ-инфекции и ассоциированных с ней заболеваний в молодёжной среде (выдача информационных материалов, социальный опрос, вебинар, посвящённый борьбе с ВИЧ/СПИД, проведение бесед, кураторских часов, показ видеофильмов, добровольное тестирование на ВИЧ-инфекцию); участие во II этапе Всероссийской акции «Сообща, где торгуют смертью»; участие в городском семинаре «Мой выбор - жизнь», участие в межвузовском антинаркотическом конкурсе «Новое поколение выбирает», встречи и беседы со священнослужителями и др.

Впервые, в 2019 году 14 студентов НГТУ - волонтеров межвузовского волонтерского отряда прошли обучение на базе УКОН МВД и получили сертификаты, подтверждающие право на самостоятельное проведение антинаркотической профилактической деятельности.

Большое внимание в университете уделяется физкультуре и спорту. Спортивно-массовая работа ведется по 15 видам спорта. Спортивный клуб университета организует спартакиады, фестивали физической культуры и спорта, Дни здоровья. Сборные команды университета принимают участие в областной универсиаде по 16 видам спорта, соревнованиях ПФО. Для спортивной, культурно-массовой, оздоровительной работы используется база СОЛ НГТУ «Ждановец», расположенная на берегу «Горьковского моря», в котором в летнее время отдыхает свыше 500 студентов университета.

Все мероприятия патриотического, научно-технического, культурно-массового, спортивного направлений, проводимые в университете оказывают большое влияние на формирование традиций вуза.

Средствами массовой информации в НГТУ являются: университетская газета «Политехник», малотиражные институтские газеты «Радио+», «Зачетка ИНЭУ», «Реакция», «Атом», «Политех-Авто», газета студгородка НГТУ «Пропуск», сайты НГТУ (разделы «Воспитательная деятельность и «Студенческая жизнь») и органов студенческого само-

управления. В вузе активно работает студенческий медиа-центр «ПолиТеле». Ежегодно проводится конкурс на лучшую малотиражную газету НГТУ. Формированию и сохранению традиций университета способствуют регулярные передачи на региональном радио России и ТВ-24 передачи «10 минут с Политехом».

В университете существует система социальной поддержки активно участвующих в внеучебной деятельности университета. Осуществляется целевая финансовая поддержка воспитательной внеучебной работы.

## **6. Материально-техническое обеспечение**

Имущественный комплекс НГТУ имеет в своем составе: 19 земельных участков общей площадью – 31,32 га и 272 здания, сооружений и объектов инфраструктуры общей площадью – около 150, тыс. м<sup>2</sup>, расположенных в г. Нижнем Новгороде и в Городецком районе.

Основная часть учебных корпусов и общежитий находится на центральных улицах г. Нижнего Новгорода в исторической зоне. Шесть зданий являются объектами культурного наследия, памятниками истории и культуры регионального значения.

Состояние материально-технической базы вуза удовлетворительное, в зданиях проводятся планово-предупредительные и ремонтные работы.

В настоящее время университет полностью обеспечен учебными и лабораторными площадями, в соответствии с нормативами обеспеченности проведения учебного процесса, с учетом заключенных договоров безвозмездного пользования с рядом промышленных предприятий Нижнего Новгорода.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» имеет технические возможности по представлению образовательных услуг обучающимся, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата на площадке 6 учебного корпуса. Учебный корпус №6, расположенный по адресу: г. Н. Новгород, Казанское шоссе, 12 состоит из нескольких блоков введенных в разные годы с 1991-2015. Общая площадь здания - 41602,50 м<sup>2</sup>. Менее 100 м. от здания корпуса имеется стоянка автотранспортных средств инвалидов, на 18 машин. Учебный корпус № 6 оснащен следующим оборудованием, обеспечивающим беспрепятственный доступ обучающихся с ОВЗ и имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

1. На входе в учебный корпус установлен пандус;
2. На входной группе имеется вывеска, выполненная рельефно-точечным шрифтом Брайля на контрастном фоне;
3. Приобретено сменное кресло - коляска;
4. Имеются адаптированные лифты;
5. Оборудованы санитарно - гигиенические помещения;
6. В помещении, предназначенном для проведения массовых мероприятий, имеется звукоусиливающая аппаратура.

Основная задача данного комплекса мероприятий - развитие материально-технической базы образовательной и научной деятельности. В отчетном году было закуплено оборудование для оснащения Центра теплофизического обоснования реакторных установок энергетического и транспортного назначения, Центра компетенций инновационных реакторов на быстрых нейтронах, охлаждаемых жидкометаллическими теплоносителями, Лаборатории микроволновой электродинамики, Лаборатории интел-

лектуальных энергетических систем приобретены, Центра автоматизированных электромеханических систем, Лаборатории нефтехимии, Лаборатории энергоэффективных источников тока, Лаборатории цифровых технологий обработки сигналов, Лаборатории автоматизированного проектирования радиоэлектронных систем и микроволновых измерений, Лаборатории систем и комплексов радиосвязи с подвижными объектами, Лаборатории высокопроизводительных вычислительных систем в промышленности и моделирования природных и техногенных катастроф, Лаборатории информационной безопасности вычислительных систем и сетей, Лаборатории информационной поддержки жизненного цикла изделий, Лаборатории информационных интеллектуальных систем мониторинга и управления, Лаборатории проектирования, диагностики и прогнозирования технического состояния объектов машиностроения, Лаборатории освоения Арктических и внутренних водных путей России, Центра теории систем управления и разработки компонентов пилотажно-навигационных комплексов, Центра трансфера технологий, информационно-консультационного центра «Профи».

На сегодняшний день в НГТУ активно развиваются информационные технологии. Компьютерная сеть насчитывает порядка 2000 единиц вычислительной техники. Пользователи сети имеют в своем распоряжении несколько десятков информационных служб и сервисов, необходимых в учебе и работе. Среди них:

1. Выход в глобальную сеть Интернет по широкополосным выделенным линиям передачи данных на скоростях более чем в 200 Мб/с.
2. Доступ к сети и информационным сервисам осуществляется как по проводным технологиям, так и беспроводным (wi-fi), зона покрытия wi-fi - порядка 70%, сервис продолжает развиваться и расширяться.
3. Доступ в корпоративную сеть НГТУ, которая объединяет головной ВУЗ, общежития студенческого городка, АВШ и филиалы в г. Арзамасе и г. Дзержинске. Кроме того, все корпуса НГТУ объединены новыми высокоскоростными волоконно-оптическими каналами связи.
4. Корпоративная электронная почта.
5. Внутренние и внешние Web-ресурсы (сайты отдельных кафедр и институтов, факультетов и административных подразделений ВУЗа, информационные автоматизированные системы).
6. Внутренняя ip-телефония.
7. Корпоративный электронный документооборот.
8. Электронно-библиотечная система.
9. Центр оперативной печати.
10. Кампусные карты студентов и преподавателей.
11. Системы безопасности: Система контроля управления доступом и система видеонаблюдения.

ИВЦ НГТУ насчитывает порядка 16 учебных компьютерных классов, оснащенных современными компьютерами и мультимедийной техникой.

Оборудование, имеющееся в НГТУ:

В НГТУ существует два крупных ЦОД (центра обработки данных) - в 1 и 6 корпусах.

В их основе лежат высокопроизводительные сервера от ведущих мировых брендов – FUJITSU, IBM, HP, несколько СХД (систем хранения данных) общей емкостью в 60 Тб.

Локальная сеть присутствуют практически во всех аудиториях и имеет сложную



иерархию.

Она построена с использованием технологий виртуальных сетей на базе управляемых коммутаторов HP ProCurve и маршрутизаторах Cisco и mikrotik.

Серверная часть полностью виртуализирована при помощи технологий VmWare ESX. ЦОДы насчитывают порядка 40 серверов: служебные сервера, сервера баз данных, контроллеры домена, электронного документооборота, web-сервера, ip-телефонии, сервера учебных сетевых лицензий, файловые, ftp и vpn сервера, сервера дистанционного обучения и видеоконференций и многие другие.

ВУЗ имеет множество информационных систем собственных разработок, таких как «Абитуриент», «Деканат», «Магистратура», «Диплом», «Подготовительные курсы», «Студгородок» и другие.

Университет подключен по защищенным каналам связи к федеральным системам ФИС ГИА, ФРДО, ЕГИСМ, ГК «Контингент», ГИС «Управление», АСУ ПФХД и др.

Также в НГТУ продолжает развиваться информационная система автоматизации бухгалтерской, финансовой и управленческой деятельности на база платформы «1С:Предприятие».

Запущена в эксплуатацию новая версия официального сайта университета, построенная на современных технологиях, позволяющих неограниченно развивать его функционал, а также новые системы электронного документооборота «Тезис» и автоматизированная информационная библиотечная система «МегаПРО».

Нашими хорошими партнерами являются: Sonet NN, Softline, ГК «ЛАД», ООО «Системная интеграция», ПАО «Ростелеком», ПАО «МТС».

#### Социально-бытовые условия в вузе:

##### *Пункты питания*

Питание в НГТУ обеспечивает структурное подразделение «Студпит». В наличии имеется отдельно стоящее здание столовой с четырьмя обеденными залами, большое помещение столовой в 6-м учебном корпусе и шесть буфетов в учебных корпусах и в общежитии №4. В общежитии №3 помещение столовой сдано в аренду, там обеспечивается питание студентов, проживающих в 3-х общежитиях, расположенных на площади Лядова.

Кухни столовых обеспечены необходимым оборудованием для процесса приготовления и питания. При отдельно стоящей столовой имеется кондитерский цех, всегда имеется свежая выпечка и кондитерские изделия. Меню очень разнообразное и по доступным ценам. Студентам отпускаются блюда с минимальной наценкой.

В целом существующие пункты питания обеспечивают все потребности вуза.

##### *Медицинская служба НГТУ*

В структуру медицинской службы включены:

- медицинский кабинет I учебного корпуса;
- медицинский кабинет VI учебного корпуса;
- медицинский кабинет общежития №1;

лицензией № 52-01-002542 от 25.01.2017г. и сертификатом. Лицензирование медицинской деятельности и контроль над соблюдением лицензионных условий осуществляется в порядке, утвержденном Правительством Российской Федерации.

Основной задачей медицинского персонала медицинской службы является:

- оказание неотложной медицинской помощи студентам, аспирантам, докторантам, сотрудникам;
- организация лечебно-профилактической работы медицинских кабинетов в I и VI учебных корпусах НГТУ;
- разработка и осуществление совместно с администрацией НГТУ, и по согласованию с органами Росздравпотребнадзора мероприятий по оздоровлению обучающихся;
- осуществление мероприятий по организации профилактических осмотров, медицинских осмотров, профилактических прививок обучающихся, обслуживание спортивных соревнований среди студентов, проводимых в НГТУ;
- организация взаимодействия с медицинскими учреждениями г. Н. Новгорода и области, к которым закреплены обучающиеся в НГТУ;
- противоэпидемическая работа.

Медицинская служба НГТУ располагается в приспособленных помещениях в соответствии с СанПиНом для осуществления медицинской деятельности.

#### *Студенческий городок НГТУ*

На балансе НГТУ имеется шесть общежитий. Все общежития оснащены необходимой мебелью, мягким инвентарем.

В общежитиях имеются камеры хранения, комнаты для самостоятельных занятий, оборудованные комнаты для спортивных занятий. Общежития оснащены компьютерной сетью с выходом в Интернет. Все общежития оборудованы современной системой пожарной сигнализации.

Пропускной режим организован посредством системы контроля управления доступом (СКУД).

В общежитии №1 имеется медицинский кабинет, культурно-досуговый центр студгородка на 90 мест.

В общежитии №2 расположен актовый зал вместимостью 160 чел., где проводятся различные культурно-массовые мероприятия. Также в общежитии №2 имеется библиотека и читальный зал, часовня.

В общежитии №3 работает столовая на 40 посадочных мест. На территории общежития №3 расположена открытая спортивная площадка - волейбольная, баскетбольная площадки, беговая дорожка, минифутбол, брусья, перекладина.

В общежитии №4 имеются комнаты повышенной комфортности для размещения родителей студентов, приезжающих их навестить, и студентов заочной формы обучения, а так же лиц, командированных в НГТУ.

В общежитиях №№ 5, 6 расположены культурно-досуговый центр, помещение для занятий настольным теннисом, прачечная самообслуживания, студенческий клуб, центр творчества студентов института экономика и управления.

#### *Спортивно-оздоровительный комплекс НГТУ*

В вузе очень развита спортивная база. В наличии имеется спортивный зал в 6-м учебном корпусе оборудованный большим информационным табло, для игры в баскетбол (секундники). В зале нанесена разметка для игры в баскетбол, волейбол, мини-футбол, размечены шесть игровых площадок для игры в бадминтон. В спортивном зале имеются мобильные баскетбольные щиты, ворота для минифутбола, мобильные стойки и сетки для игры в волейбол и бадминтон. Спортивный зал имеет трибуны на триста

посадочных мест для зрителей с отдельным входом. В спортивном зале имеется три раздевалки с душевыми кабинами и туалетами. В зале постоянно проводятся соревнования различного уровня по игровым видам спорта.

Так же на базе 6-го корпуса имеется легкоатлетический манеж со специальным беговым покрытием, с нанесением разметки беговых дорожек. В манеже оборудован тренажерный зал. В примыкающих помещениях располагается две преподавательские, два теннисных зала на 8 столов, оборудованный тренажерный зал, зал для единоборств. В манеже имеется две раздевалки с душевыми кабинами и туалетами.

Имеется спортивный зал в 4 учебном корпусе, там ведутся игры в баскетбол, волейбол, размечены две игровые площадки для игры в бадминтон. В спортивном зале имеются 6 баскетбольных щитов, ворота для флорбола, мобильные стойки и сетки для игры в волейбол и бадминтон. В примыкающих помещениях располагается преподавательская, два оборудованных тренажерных зала.

В общежитии №3 оборудован зал для занятий тяжелой атлетикой и пауэрлифтингом, так же оборудован тренажерный зал и зал для аэробики и танцев с зеркалами. На улице оборудована площадка с ограждением и освещением для игры в минифутбол и баскетбол. Оборудованы три раздевалки и душевая комната.

На земельном участке в 26 га в Городецком районе у НГТУ имеется летний спортивнооздоровительный комплекс СОЛ «Ждановец», который включает в себя компактно расположенные многофункциональные спортивные сооружения:

- мини-футбольное поле с искусственным покрытием площадью 750 м<sup>2</sup> со специальным ограждением и трибунами;
- крытый павильон для игры в минигольф площадью 105 м с ковровым покрытием;
- крытый павильон — тренажерный зал площадью 105 м с ковровым покрытием;
- волейбольно-баскетбольная площадка с деревянным покрытием площадью 260 м<sup>2</sup> со специальным ограждением и трибунами;
- крытый павильон для игры в настольный теннис площадью 105 м с ковровым покрытием и 5 теннисными столами;
- один открытый земляной корт для игры в волейбол общей площадью 324 м<sup>2</sup>;
- один крытый теннисный корт площадью 303 м<sup>2</sup>;
- беговая дорожка с резиновым покрытием длиной 100 метров;
- тир для стрельбы из лука;
- велосипедная база с 48 велосипедами повышенной проходимости для проведения занятий-велопробегов по пересеченной местности.

Культурно-развлекательный комплекс СОЛ «Ждановец» включает в себя:

- крытый летний кинотеатр со сценой, мульти-медиа оборудованием и оборудованием для проведения концертов и выступлений артистов вместимостью 600 человек;
- открытый танц-пул со сценой для размещения оборудования для проведения дискотек площадью 650 м<sup>2</sup> ;
- телепавильон с комнатой для занятий с детьми для просмотра телепрограмм и занятий развивающими играми площадью 140 м ;
- конференц-зал с мульти-медиа оборудованием вместимостью 60 человек площадью 90 м<sup>2</sup> ;

- конференц-зал с мульти-медиа оборудованием вместимостью 40 человек площадью 60 м<sup>2</sup>

Услугами комплексов ежегодно пользуются около 1600 студентов, сотрудников и преподавателей университета и членов их семей.

## **7. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В 2019 году в НГТУ продолжилась работа по развитию инклюзивного образования. НГТУ является одним из основных партнеров РУМЦ (ресурсный учебно-методический центр по обучению инвалидов на базе Мининского университета).

Для дальнейшего развития партнерских отношений, НГТУ в феврале 2019 года принял участие в анкетировании, целью которого являлась оптимизация и улучшение качества взаимодействия между РУМЦ и вузами подведомственных территорий.

Вся работа в 2019 году строилась в соответствии с дорожной картой взаимодействия НГТУ с РУМЦ Мининского университета.

Утвержденной вузами-партнерами дорожной картой на 2019 год были определены мероприятия, направленные на создание комфортной среды для студентов с ОВЗ и инвалидностью. Сотрудники НГТУ приняли активное участие в мероприятиях:

- вебинар: «Постдипломное сопровождение лиц с ОВЗ и инвалидностью: от актуализации проблемы к внедрению»;
- мероприятие по профориентации для старшеклассников с ОВЗ и инвалидностью «Профессиональный маршрут»;
- серия мониторинговых исследований в сфере инклюзивного высшего образования, проводимыми Мининским университетом при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ.

Студенты и преподаватели НГТУ приняли активное участие в просветительском региональном мероприятии, посвященном Всемирному дню здоровья «Спорт для всех». Преподавателям НГТУ, принимавшим непосредственное участие в организации мероприятия, были вручены благодарственные письма.

В 2019 году продолжилось многолетнее плодотворное сотрудничество НГТУ с подшефной ему МКОУ «Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат» города Балахны, МКОУ «Чкаловская школа-интернат», МБОУ «Сергачская СОШ№5». С обучающимися школ проводились тематические конференции, творческие выставки, праздники. Проведены: текущий ремонт компьютерной техники, установка мультимедийных комплексов, модернизация локально-вычислительной сети школы. Кроме того, организована специализированная смена отдыха на базе спортивного оздоровительного лагеря «Ждановец» Городецкого района.

Одним из важнейших вопросов работы с лицами с ОВЗ и инвалидностью является трудоустройство. Обучающиеся НГТУ были приглашены к участию в конкурсе «Путь к карьере», где участники могли встретиться с представителями крупнейших компаний-работодателями города, повысить свои компетенции на тренингах от лучших коучей города.

В 2019 году в НГТУ получило активное развитие волонтерское движение. Студенты института радиоэлектроники и информационных технологий и института промышленных технологий машиностроения прошли обучение волонтеров по модульной сетевой программе повышения квалификации по формированию навыков сопровождения лиц с ин-

валидностью «Инклюзивное волонтерство в университете». В октябре 2019 года волонтерский отряд «Промэкскурсовод», созданный на базе регионального центра просветительства, культурного и исторического наследия, организовал инклюзивную профориентационную экскурсию для аудитории с ограниченными возможностями здоровья в офис компании МТС. Программа включала тренинг-презентацию «Построение успешной карьеры», мониторинг возможностей трудоустройства инвалидов. Аудитория мероприятия - 13 человек. В НГТУ продолжается работа по материально-техническому оснащению учебных корпусов для реализации инклюзивного образования. Приобретаются и устанавливаются специальные средства для обеспечения разносторонней поддержки образовательного процесса лиц с ОВЗ и инвалидов. Важным направлением является изучение опыта других вузов и взаимодействия с ними.

## Показатели деятельности образовательной организации высшего образования, подлежащей самообследованию

Наименование образовательной организации	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
Регион, почтовый адрес	Нижегородская область 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования РФ

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значение показателя
А	Б	В	Г
<b>1</b>	<b>Образовательная деятельность</b>		
1.1	Общая численность студентов (курсантов), обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, в том числе:	человек	9632
1.1.1	по очной форме обучения	человек	5599
1.1.2	по очно-заочной форме обучения	человек	790
1.1.3	по заочной форме обучения	человек	3243
1.2	Общая численность аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров), обучающихся по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, в том числе:	человек	280
1.2.1	по очной форме обучения	человек	199
1.2.2	по очно-заочной форме обучения	человек	0
1.2.3	по заочной форме обучения	человек	81
1.3	Общая численность студентов (курсантов), обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, в том числе:	человек	0
1.3.1	по очной форме обучения	человек	0
1.3.2	по очно-заочной форме обучения	человек	0
1.3.3	по заочной форме обучения	человек	0
1.4	Средний балл студентов (курсантов), принятых по результатам единого государственного экзамена на первый курс на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета по договору об образовании на обучение по образовательным программам высшего образования	баллы	56,93
1.5	Средний балл студентов (курсантов), принятых по результатам дополнительных вступительных испытаний на первый курс на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета по договору об образовании на обучение по образовательным программам высшего образования	баллы	0
1.6	Средний балл студентов (курсантов), принятых по результатам единого государственного экзамена и результатам дополнительных вступительных испытаний на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы Российской Федерации	баллы	68
1.7	Численность студентов (курсантов) - победителей и призеров заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников, членов сборных команд Российской Федерации, участвовавших в международных олимпиадах по общеобразовательным предметам по специальностям и (или) направлениям подготовки, соответствующим профилю всероссийской олимпиады школьников или международной олимпиады, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата и специалитета без вступительных испытаний	человек	0
1.8	Численность студентов (курсантов) - победителей и призеров олимпиад школьников, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата и специалитета по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим профилю олимпиады школьников, без вступительных испытаний	человек	4

1.9	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов), принятых на условиях целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в общей численности студентов (курсантов), принятых на первый курс по программам бакалавриата и специалитета на очную форму обучения	человек/%	76 / 5,87
1.10	Удельный вес численности студентов (курсантов), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры	%	13,79
1.11	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов), имеющих диплом бакалавра, диплом специалиста или диплом магистра других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, принятых на первый курс на обучение по программам магистратуры образовательной организации, в общей численности студентов (курсантов), принятых на первый курс по программам магистратуры на очную форму обучения	человек/%	60 / 11,56
1.12	Общая численность студентов образовательной организации, обучающихся в филиале образовательной организации (далее - филиал) <i>Заволжский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева"</i> <i>Выксунский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева"</i> <i>Павловский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева"</i> <i>Армавирский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева"</i> <i>Дзержинский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева"</i>	человек	0 0 0 1734 1520
<b>2</b>	<b>Научно-исследовательская деятельность</b>		
2.1	Количество цитирований в индексируемой системе цитирования Web of Science в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	129,76
2.2	Количество цитирований в индексируемой системе цитирования Scopus в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	149,55
2.3	Количество цитирований в Российском индексе научного цитирования (далее - РИНЦ) в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	311,13
2.4	Количество статей в научной периодике, индексируемой в системе цитирования Web of Science, в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	29,84
2.5	Количество статей в научной периодике, индексируемой в системе цитирования Scopus, в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	62,65
2.6	Количество публикаций в РИНЦ в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	287,72
2.7	Общий объем научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (далее - НИОКР)	тыс. руб.	712968,9
2.8	Объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	1175,55
2.9	Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	%	32,26
2.10	Удельный вес НИОКР, выполненных собственными силами (без привлечения соисполнителей), в общих доходах образовательной организации от НИОКР	%	93,62
2.11	Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	494,2
2.12	Количество лицензионных соглашений	единиц	12
2.13	Удельный вес средств, полученных образовательной организацией от управления объектами интеллектуальной собственности, в общих доходах образовательной организации	%	0
2.14	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников без ученой степени - до 30 лет, кандидатов наук - до 35 лет, докторов наук - до 40 лет, в общей численности научно-педагогических работников	человек/%	138 / 16,14
2.15	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень кандидата наук, в общей численности научно-педагогических работников образовательной организации	человек/%	346,75 / 57,17
2.16	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников образовательной организации	человек/%	114,3 / 18,85

2.17	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень кандидата и доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников филиала (без совместителей и работающих по договорам гражданско-правового характера) <i>Заволжский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева"</i> <i>Выксунский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева"</i> <i>Павловский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева"</i> <i>Арзамасский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева"</i> <i>Дзержинский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева"</i>	человек/%	0 / 0 0 / 0 0 / 0 28,3 / 75,87 34,9 / 79,23
2.18	Количество научных журналов, в том числе электронных, издаваемых образовательной организацией	единиц	4
2.19	Количество грантов за отчетный период в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	8,9
<b>3</b>	<b>Международная деятельность</b>		
3.1	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) (кроме стран Содружества Независимых Государств (далее - СНГ)), обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), в том числе:	человек/%	130 / 1,35
3.1.1	по очной форме обучения	человек/%	130 / 2,32
3.1.2	по очно-заочной форме обучения	человек/%	0 / 0
3.1.3	по заочной форме обучения	человек/%	0 / 0
3.2	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) из стран СНГ, обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), в том числе:	человек/%	61 / 0,63
3.2.1	по очной форме обучения	человек/%	33 / 0,59
3.2.2	по очно-заочной форме обучения	человек/%	7 / 0,89
3.2.3	по заочной форме обучения	человек/%	21 / 0,65
3.3	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) (кроме стран СНГ), завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, в общем выпуске студентов (курсантов)	человек/%	12 / 0,56
3.4	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) из стран СНГ, завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, в общем выпуске студентов (курсантов)	человек/%	22 / 1,02
3.5	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов) образовательной организации, обучающихся по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, прошедших обучение за рубежом не менее семестра (триместра), в общей численности студентов (курсантов)	человек/%	0 / 0
3.6	Численность студентов (курсантов) иностранных образовательных организаций, прошедших обучение в образовательной организации по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, не менее семестра (триместра)	человек	0
3.7	Численность/удельный вес численности иностранных граждан из числа научно-педагогических работников в общей численности научно-педагогических работников	человек/%	1 / 0,12
3.8	Численность/удельный вес численности иностранных граждан (кроме стран СНГ) из числа аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров) образовательной организации в общей численности аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров)	человек/%	3 / 1,07
3.9	Численность/удельный вес численности иностранных граждан стран СНГ из числа аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров) образовательной организации в общей численности аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров)	человек/%	4 / 1,43
3.10	Объем средств, полученных образовательной организацией на выполнение НИОКР от иностранных граждан и иностранных юридических лиц	тыс. руб.	0



3.11	Объем средств от образовательной деятельности, полученных образовательной организацией от иностранных граждан и иностранных юридических лиц	тыс. руб.	23765,3
<b>4</b>	<b>Финансово-экономическая деятельность</b>		
4.1	Доходы образовательной организации по всем видам финансового обеспечения (деятельности)	тыс. руб.	2209860,1
4.2	Доходы образовательной организации по всем видам финансового обеспечения (деятельности) в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	3643,63
4.3	Доходы образовательной организации из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	1163,09
4.4	Отношение среднего заработка научно-педагогического работника в образовательной организации (по всем видам финансового обеспечения (деятельности)) к соответствующей среднемесячной начисленной заработной плате наемных работников в организациях, у индивидуальных предпринимателей и физических лиц (среднемесячному доходу от трудовой деятельности) в субъекте Российской Федерации	%	291,53
<b>5</b>	<b>Инфраструктура</b>		
5.1	Общая площадь помещений, в которых осуществляется образовательная деятельность, в расчете на одного студента (курсанта), в том числе:	кв. м	15,48
5.1.1	имеющихся у образовательной организации на праве собственности	кв. м	0
5.1.2	закрепленных за образовательной организацией на праве оперативного управления	кв. м	14,31
5.1.3	предоставленных образовательной организации в аренду, безвозмездное пользование	кв. м	0
5.2	Количество компьютеров в расчете на одного студента (курсанта)	единиц	0,39
5.3	Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) образовательной организации в общей стоимости оборудования	%	27,48
5.4	Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (курсанта)	единиц	141,06
5.5	Удельный вес укрупненных групп специальностей и направлений подготовки, обеспеченных электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия) в количестве не менее 20 изданий по основным областям знаний	%	100
5.6	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов), проживающих в общежитиях, в общей численности студентов (курсантов), нуждающихся в общежитиях	человек/%	1746 / 100
<b>6</b>	<b>Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>		
6.1	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов) из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры	человек/%	24 / 0,25
6.2	Общее количество адаптированных образовательных программ высшего образования, в том числе:	единиц	0
6.2.1	программ бакалавриата и программ специалитета	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями слуха	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями опорно-двигательного аппарата	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с другими нарушениями	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	единиц	0
6.2.2	программ магистратуры	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями слуха	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями опорно-двигательного аппарата	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с другими нарушениями	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	единиц	0





	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	человек	0
6.6.3	по заочной форме обучения	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями слуха	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями опорно-двигательного аппарата	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с другими нарушениями	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	человек	0
6.7	Численность/удельный вес численности работников образовательной организации, прошедших повышение квалификации по вопросам получения высшего образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в общей численности работников образовательной организации, в том числе:	человек/%	0 / 0
6.7.1	численность/удельный вес профессорско-преподавательского состава, прошедшего повышение квалификации по вопросам получения высшего образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в общей численности профессорско-преподавательского состава	человек/%	0 / 0
6.7.2	численность/удельный вес учебно-вспомогательного персонала, прошедшего повышение квалификации по вопросам получения высшего образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в общей численности учебно-вспомогательного персонала	человек/%	0 / 0