

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Национальный исследовательский  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

 Э.В. Галажинский  
« 25 » 05 20 16 г.

Номер внутривузовской регистрации

М.04.04.10



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Трансляционные химические и биомедицинские технологии

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Профиль подготовки:

научно-исследовательский, научно-педагогический

Квалификация (степень):

магистр

Форма обучения

очная с элементами дистанционного обучения

Томск – 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Общие положения**

### **2. Образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности (ФГОС ВО или СУОС НИ ТГУ)**

### **3. Общая характеристика образовательной программы (ООП)**

3.1. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы.

3.2. Срок освоения ООП.

3.3. Трудоемкость ООП.

3.4. Квалификация, присваиваемая выпускникам.

3.5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП.

3.5.1. Область профессиональной деятельности выпускников.

3.5.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников.

3.5.3. Виды профессиональной деятельности выпускников.

3.6. Направленность (профиль) образовательной программы.

3.7. Планируемые результаты освоения образовательной программы.

3.8. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы.

3.9. Язык, на котором реализуется ООП.

### **4. Календарный учебный график**

### **5. Учебный план ООП**

### **6. Карты компетенций**

### **7. Рабочие программы (аннотации)**

### **8. Программа государственной итоговой аттестации.**

### **9. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся (при наличии).**

## **1. Общие положения**

1.1. Основная образовательная программа (ООП) магистратуры "Трансляционные химические и биомедицинские технологии", реализуемая Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 04.04.01 Химия, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную университетом в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки (ФГОС ВО) и рынка труда.

ООП регламентирует комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, включенных в состав образовательной программы по решению организации.

1.2. Нормативную правовую базу разработки ООП магистратуры:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (в ред. от 31 декабря 2014 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования РФ от 11 апреля 2001 г. №1623 (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 23 апреля 2008 г. № 133) «Об утверждении минимальных нормативов обеспеченности высших учебных заведений учебной базой в части, касающейся библиотечно-информационных ресурсов»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждён приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. №1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (магистратура) по направлению подготовки 04.04.01 Химия, зарегистрированный в Минюсте России 19 октября 2015 г. № 39357 (Приказ Минобрнауки России № 1042 от 23.09.2015 г.);
- Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»;
- локальные нормативные акты НИ ТГУ.

## **2. Образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности**

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ высшего образования - программ магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия (Приложение 1).

### **3. Общая характеристика образовательной программы**

#### **3.1 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы магистратуры «Трансляционные химические и биомедицинские технологии» по направлению 04.04.01 Химия.**

Приём на первый курс магистратуры проводится по результатам вступительных испытаний на конкурсной основе по заявлениям лиц, имеющих высшее образование (бакалавриат или специалитет) по результатам вступительных испытаний.

Вступительные испытания: экзамен по химии и собеседование, в рамках которого предпочтение при приеме отдается абитуриентам, уже обладающим определенным объемом знаний, опытом и компетенциями в изучаемой области, способным в ходе обучения анализировать собственный опыт и мотивированно заниматься проектированием собственной профессиональной деятельности.

#### **3.2. Срок освоения ООП 2 года.**

#### **3.3. Трудоемкость ООП 120 зачетных единиц.**

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательных программ на иных условиях;
- в форме самостоятельной работы обучающихся;
- иных формах.

Учебные занятия по дисциплинам (модулям), промежуточная аттестация обучающихся и государственная итоговая аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся, практика – в форме контактной работы и в иных формах.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем – это работа обучающихся по освоению ООП, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий.

Внеаудиторная контактная работа преподавателя с обучающимся – это работа по освоению ООП вне расписания аудиторных занятий.

Контактная работа может охватывать иные виды учебной деятельности, предусматривать групповую и индивидуальную работу преподавателя с обучающимися. Фактический объем контактной работы от общего объема времени, отводимого на реализацию данной ООП определяется исходя из формы обучения, содержания, форм проведения занятий, образовательных технологий используемых при ее реализации, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и составляет *35 процентов*

#### **3.4. Квалификация, присваиваемая выпускникам.**

По окончании обучения по программе выпускникам присваивается квалификация «магистр».

#### **3.5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника.**

**3.5.1. Область профессиональной деятельности выпускников,** освоивших программу магистратуры, включает:

- решение комплексных задач в научно-исследовательской и научно-педагогической сферах деятельности, связанных с синтезом и исследованием соединений и веществ биомедицинского назначения (биосовместимые полимеры, имплантаты, органические

соединения фармацевтического назначения, лекарственные препараты) с использованием базовых химических и биохимических знаний;

- проведение полного цикла исследований и разработок по внедрению продукта биомедицинского назначения на рынок (синтез-исследование-преклинические исследования-сертификация-маркетинг);
- участие в исследованиях химических процессов и реакций, происходящих в биологической среде и в лабораторных условиях; выявление общих закономерностей протекания химических процессов и получение материалов с заданным комплексом химических и биомедицинских свойств;
- участие в клиническом сопровождении научных исследований при клинических, биохимических и диагностических лабораториях медицинских центров и учреждений, фармацевтических компаний.

### **3.5.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются сложные неорганические и органические вещества и материалы (биосовместимые и биорезорбируемые полимеры, полимеры модифицированные лекарственными препаратами, органические соединения - компоненты фармацевтических препаратов, композиты на основе биосовместимых полимеров и гидроксиапатита и тп), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

Выпускники программы могут выступать в качестве:

- сотрудников научно-образовательных организаций, лабораторий биомедицинского и фармацевтического производств и преклинических лабораторий;
- разработчиков, экспертов, менеджеров комплексных научно-образовательных проектов, инновационных программ и научных разработок на инновационных предприятиях биомедицинского рынка;
- исследователей в научных и образовательных организациях;
- руководителей среднего звена научно-образовательных организаций.

### **3.5.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.**

Магистр по направлению 04.04.01 Химия по программе «Трансляционные химические и биомедицинские технологии» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-педагогическая.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- планирование научной работы и самостоятельный выбор метода решения задачи;
- проведение проектов полного цикла по получению продукта биомедицинского назначения;
- сбор и анализ литературных данных по заданной тематике;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка отчета и научных публикаций;

#### **научно-педагогическая деятельность:**

- подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях высшего образования;
- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

### **3.6. Направленность (профиль) образовательной программы.**

Программа является уникальной по содержанию, структурно базируется на

аналоге, разработанном в 2009 году в университете Гейдельберга. Осуществляется на стыке химии, биологии, клеточной и молекулярной биомедицины. Программа нацелена на получение обучающимися наиболее современных теоретических и экспериментальных знаний по синтезу и исследованию органических веществ и лекарственных препаратов, биоматериаловедению, регенеративной клеточной и молекулярной биомедицине и имплантологии, внедрению в производство.

Программа включает проведение индивидуальных уникальных исследовательских проектов на инновационных экспериментальных модельных системах, глубокое обучение клеточным технологиям, что необходимо для быстрой трансляции научных разработок в медицину, для качественной проработки и отработки условий синтеза химических и органических материалов медицинского назначения.

Ресурсы программы включают современное уникальное оборудование для проведения лабораторных работ на базе Лаборатории трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины: конфокальная микроскопия (НИИ ББ, 27 к.), клеточные линии (НИИББ, (комнаты: 41, 42, 43); оборудование для синтеза материалов (Лаборатория органического синтеза, Лаборатория полимеров и композиционных материалов, ХФ 6 корпус ТГУ).

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших данную программу магистратуры, включает решение комплексных задач в научно-исследовательской и педагогической деятельности, связанных с использованием химических процессов и биомедицинских процессов. В программе реализуются курсы способствующие формированию у выпускника представлений и основных навыков по реализации полного цикла получения продукта и трансляции полученных разработок на биомедицинский рынок. Полный цикл исследований и трансляции включает ряд последовательных и взаимосвязанных этапов: синтез и исследование полученного вещества, преклинические и клинические исследования, технологический регламент по получению продукта, сертификация и маркетинг и малотоннажное производство продукта).

Образовательные курсы программы способствуют формированию у обучающихся способностей понимать природу и сущность явлений, лежащих в основе методов идентификации, контроля и сертификации полимеров медико-биологического назначения и их взаимодействия с различными клеточными типами человека. Программа формирует навыки контроля качества биомедицинских полимеров, композитов на их основе и фармацевтических субстанций с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля. Особое внимание уделено аналитическим подходам к диагностике состава получаемых веществ, вопросам стандартизации и сертификации продукта. В рамках освоения программы обучающиеся изучают биохимические и биологические закономерности процессов в живых системах, микро- и макростехиометрии, взаимодействие первичных и трансформированных клеток с биополимерами, органическими веществами фармацевтического назначения и биоматериалами, устанавливают закономерности и молекулярные механизмы ответа клеток иммунной системы на контакт. Обучающиеся приобретают теоретические знания по принципам разработки модельных систем для каждого отдельного заболевания, практический опыт в организации модельных систем в лабораторных условиях, а так же овладевают принципами и подходами доклинических исследований химических веществ и соединений. Дисциплины магистерской программы позволят сформировать общую картину по получению химического продукта биомедицинского назначения и его внедрения на рынок.

Выпускник программы готов решать следующие задачи в области научно-исследовательской деятельности:

- проводить планирование работы и самостоятельный выбор метода решения задачи;
- проводить комплексные проекты полного цикла по получению продукта биомедицинского назначения;

- анализ полученных результатов и подготовку рекомендаций по продолжению исследований, подготовка отчета и публикаций;
- осуществлять сбор и анализ литературных данных по синтезу химических материалов биомедицинского применения;
- подготавливать учебные материалы и проводить теоретические и семинарские занятия в образовательных учреждениях высшего образования;
- разрабатывать и применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

### **3.7. Планируемые результаты освоения образовательной программы.**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);
- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);
- способность внедрять (проводить быструю трансляцию) научных разработок на биомедицинский рынок (СК-1)

#### **научно-педагогическая деятельность:**

- владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).
- способностью обучать и реализовывать комплексные проекты трансляционной

биомедицины в обучении в заведениях Высшей профессиональной подготовки (СК-2).

### **3.8. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы.**

Реализация ООП магистратуры «Трансляционные химические и биомедицинские технологии» обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих данную программу магистратуры составляет 75,3%

Доля научно-педагогических работников (приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих данную программу магистратуры составляет 80,5 %

Доля работников научно-педагогических (приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры составляет 20,1 %.

К образовательному процессу по дисциплинам профессионального цикла в рамках практикумов и лабораторных работ привлекаются работники профильных организаций, предприятий и учреждений, а также компаний – стратегических партнеров программы, а также ведущие профессора и доценты, ФГБНУ Томского научно-исследовательского института онкологии, ФГБНУ Томского научно-исследовательского института кардиологии, Центра высоких технологий в области медицины ТГУ, Университета Гейдельберга (Германия), Университета Мюнстера (Германия). Преподаватели имеют многолетний опыт по подготовке кадров высокой и высшей квалификации по профилю ООП.

К чтению лекций привлекаются преподаватели зарубежных ВУЗов: Университет Гейдельберга (Германия), Университет Мюнстера (Германия), Лейденский университет (Нидерланды).

В настоящее время ТГУ обладает высоким, постоянно развиваемым, кадровым потенциалом в области химии и биомедицины. Действует ряд признанных авторитетных научно-педагогических школ, осуществляющих образовательную и научную деятельность на мировом уровне, среди которых:

- Школа биоматериаловедения и лекарственных препаратов (Лаборатория органического синтеза, Лаборатория каталитических исследований, проф. Бакибаев А.А., Курзина И.А.);
- Школа медицинского материаловедения (Мюнстерский университет (Германия), проф. Л. Хайнрих);
- Школа физико-химических основ синтеза биосовместимых полимеров (Кафедра ВМС ТГУ, проф. Г.А. Филимошкин);
- Школа клеточной и молекулярной биомедицины (Лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины ТГУ, Отдел врожденного иммунитета Университета Гейдельберга проф. Кжышковска Ю.Г.);
- Школа онкологии (НИИ Онкологии, проф. Чердынцева Н.В., проф. Литвяков Н.В.)
- Школа молекулярных и клеточных механизмов при развитии сердечно-сосудистых заболеваний (НИИ Кардиологии, проф. Рябов В.В.)



– Школа клинической метабомики (Лаборатория клинической метабомики ТГУ, Лейденский университет, проф. О.А. Майборода)

Кадровый состав ТГУ по направлению усиливается привлечением к образовательному процессу (чтение лекций, семинаров, аттестационные комиссии и т.п.) ведущих отечественных и зарубежных ученых и специалистов предприятий. Кадровый потенциал наиболее активно усиливается компаниями («Фармконтракт», «КомпаниИМакроТехоНГ, Мюнстер, Германия» и др.). К активным научно-исследовательским работам в ТГУ в области химии, биологии и медицины привлечены студенты Химического факультета.

Руководитель ООП Курзина Ирина Александровна, доктор физико-математических наук, кандидат химических наук, профессор кафедры физической и коллоидной химии ТГУ, зав. Лабораторией трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины является штатным научно-педагогическим работником организации. Индекс Хирша - 10 РИНЦ, 5-SCOPUS, WSc-4, цитируемость 483. За последние 5 лет опубликовано 52 статьи РИНЦ, 24 статьи в SCOPUS и 17 статей в WebofSc. Научные тематики связаны с исследованиями в области получения композиционных материалов медицинского и технологического применения. Руководитель проектов финансируемых РФФИ, ФЦП и Программой конкурентоспособности на 150 млн.руб. В связи со спецификой, у программы наряду с руководителем по направлению «Химия» присутствует научный консультант-соруководитель ООП по направлению «Биомедицина» профессор Кжышковска Юлия Георгиевна, доктор биологических наук, Индекс Хирша 23, за посл. 5 лет опубликовано 30 статей в WebofScience, специалист в области Клеточной и молекулярной биологии, иммунологии, онкологии, вирусологии, трансляционной медицины и инновационной диагностики и терапии.

### **3.9. Язык, на котором реализуется ООП.**

Обучение по программе осуществляется на русском языке.

Часть курсов в формате дисциплин по выбору будут проходить на английском языке: «Химические технологии в медицине», «Биомедицинские технологии контроля и диагностики клеточных систем», «Химические основы лабораторной диагностики. Клиническая метабомика».

### **3.10. Перспективы трудоустройства выпускников.**

**1. Научно-исследовательский инновационный центр группы компаний «Фармаконтракт» (Москва)** - доклинические и клинические исследования лекарственных средств.

**2. Испытательный центр «ОЛФАРМ» (Москва)** - разработка материалов биомедицинского назначения, доклинические и клинические исследования лекарственных средств.

**3. Группа компаний «Р-Фарм» (Москва)** – разработка и производство лекарственных средств и биомедицинских материалов в Российской Федерации.

**4. Компания «Фармстандарт» (Москва, Томск)** - разработка и производство лекарственных средств и биомедицинских материалов в Российской Федерации.

**5. Компания NobelBiocareRussia (Москва)** - разработка инновационных материалов и технологий для имплантологии.

**6. ООО «ИФАР» (Томск)** - разработка и исследование инновационных лекарственных средств и биологически активных веществ, разработка фарматехнологий.

**7. Компания АртЛайф (Томск)** - исследования и разработка биологических активных добавок для питания, биотехнологическое производство.

**8. Медико-биологический научно-производственный комплекс "Цитомед" (Санкт-Петербург)** – исследования и разработка лекарственных средств и материалов медицинского назначения.

**9. Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной**

**медицины(Томск)** - исследования и разработка лекарственных средств и материалов медицинского назначения.

**10. Научно-исследовательский институт онкологии (Томск)** –исследования механизмов канцерогенеза, клеточные технологии, методы диагностики онкологических заболеваний.

**11. Научно-исследовательский институт кардиологии (Томск)** –исследования механизмов развития ишемической болезни, клеточные технологии, методы диагностикисердечно-сосудистыхзаболеваний.

Руководитель ООП  
Курзина И.А.



ПРОРЕКТОР ПО УР  
ДЕМИН В.В.