

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины**

**Актуальные задачи современной химии**

**Модуль 1. Достижения и перспективы развития мировой химической науки**

Направление подготовки  
**04.04.01 Химия**

Магистерская программа  
**Химические и физические методы исследований в экологической и  
криминалистической экспертизе**

Квалификация  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Томск – 2016

**1. Код и наименование модуля Б1.Б.4.1 «Актуальные задачи современной химии» (модуль «Достижения и перспективы развития мировой химической науки»)**

**2. Цель изучения модуля** – ознакомление магистров с современными актуальными проблемами и достижениями в области химических наук, отмеченными Нобелевскими премиями за последние 10 лет. Знакомство с перспективами в области химических наук, в том числе технологий и производства атомарной точности (ТАТ и ПАТ), нанотехнологий, а также работ, проводимых на химическом факультете.

Задача курса – показать и сориентировать слушателя в огромном поле химических исследований, проводимых в мире; выделить перспективные исследования, которые будут востребованы в различные временные отрезки на глубину 30 лет в области нанотехнологий на основе дорожных карт ведущих лабораторий мира, индустрии наносистем России, а также актуальные исследования, проводимые на химическом факультете ТГУ.

**3. Год и семестр обучения** – 1 год, 1 семестр.

**4. Общая трудоемкость модуля** составляет 1 зачетная единица, 36 часов, 24 часа из которых составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – практические занятия), 12 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**5. Планируемые результаты обучения по модулю, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по модулю</b>
<b>Первый уровень</b> (пороговый) <b>(ОК–2) – I</b> готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<b>У (ОК–2) – I – Уметь:</b> ориентироваться и действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
<b>Второй уровень</b> (углубленный) <b>(ОПК–1) – II</b> способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>З (ОПК–1) – II – Знать:</b> современные актуальные проблемы и достижения в области химических наук и использовать это для дальнейшего развития традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач
<b>Первый уровень</b> (пороговый) <b>(ПК–1) – I</b> способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	<b>У (ПК–1) – I – Уметь:</b> самостоятельно планировать исследования и получать новые научные и прикладные результаты <b>В (ПК–1) – I – Владеть:</b> способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике

## 6. Содержание модуля «Достижения и перспективы развития мировой химической науки» дисциплины «Актуальные задачи современной химии» и структура учебных видов деятельности

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
Важнейшие достижения в химии за последние 10 лет. Лауреаты Нобелевской премии 2005–2016 гг. и суть открытий.	12	4	4	4
Нанотехнологии. Дорожные карты по нанотехнологиям ведущих лабораторий США. Дорожные карты по нанотехнологиям России (РОСНАНО).	10	4	4	2
Некоторые достижения в области химической науки на химическом факультете ТГУ: 1. Неметаллические неорганические покрытия, получаемые в микроплазменном режиме. 2. Электрохимические, оптические, химические и калориметрические сенсоры.	14	2	6	6
<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>12</b>

### 6.2. Содержание дисциплины

**Важнейшие достижения в области химических наук за последние годы. Лауреаты Нобелевской премии 2005-2010 гг. и суть открытий:** вклад в развитие метода метатезиса в органическом синтезе (Роберт Граббс, Ричард Шрок, Ив Шовен, 2005 г.), создание молекулярных основ транскрипции эукариот (Роджер Корнберг, 2006 г.), изучение химических процессов на поверхностях твёрдых тел (Герхард Эртль, 2007 г.), открытие и развитие зелёного флуоресцентного белка (Осаму Симомура, Мартин Чалфи, Роджер Тсьен, 2008 г.), результаты исследования структуры и функций рибосомы (Венкатраман Рамакришнан, Томас Стейц, Ада Йонат, 2009 г.), палладий-катализируемые реакции кросс-сочетания в органическом синтезе (Ричард Хек, Эйити Нэгиси, Акира Судзуки, 2010 г.).

**Лауреаты Нобелевской премии 2011-2016 гг. и суть открытий:** создание квазикристаллов (Дан Шехтман, 2011 г.), исследования рецепторов, сопряженных с G-белками; рецепторов, сопряженных с G-белком (англ. *G-protein-coupled receptors*, *GPCRs*) (Роберт Лэфковиц, Брайан Кобилка, 2012 г.), развитие многомасштабных моделей сложных химических систем (Мартин Карплус, Майкл Левитт, Арье Варшель, Эрик Бетциг, 2013 г.), вклад в развитие физических основ флуоресценции (Эрик Бетциг, Уильям Мёрнер, Штефан Хелль, 2014 г.), механистические исследования репарации ДНК (Томас Линдаль, Пол Модрич, Азиз, 2015 г.), разработка и синтез молекулярных машин (Жан-Пьер Саваж, Джеймс Фрезер, Стодарт Бернارد, Лукас Феринг, 2016 г.).

**Нанотехнологии.** Развитие работ в области технологии атомарной точности (ТАТ) и производства атомарной точности (ПАТ). Дорожная карта развития нанотехнологий на основе представления ведущих лабораторий мира: Брукхэвенская лаборатория,

Лаборатория тихоокеанского северо-запада. Горизонты и уровни развития нанотехнологий. Дорожная карта нанотехнологий России. Индустрия наносистем.

**Актуальные научные исследования на химическом факультете в Томском государственном университете.** Формирование наноструктурных неметаллических неорганических покрытий, создаваемых в микроплазменном режиме в растворах. Физические и химические принципы.

Электрохимические, оптические, химические и калориметрические сенсоры. Физические и химические принципы их работы.

**6.3. Форма промежуточной аттестации:** зачёт (совместно с модулем 2).

## **7. Ресурсное обеспечение модуля**

### **7.1. Основная литература**

1. Кто есть кто в российской аналитической химии. Доктора Наук: [биографический справочник] / Российская академия наук, Науч. совет по аналитической химии; ред.-сост. Ю.А. Золотов, В.И. Широкова. М.: Изд-во ЛКИ, 2011. – 202 с.

2. Мамаев А.И. Формирование наноструктурных неметаллических неорганических покрытий путем локализации высокоэнергетических потоков на границе раздела фаз: Учеб. пособие / В.А. Мамаева, В.Н. Борилов, Т.И. Дорофеева. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. – 360 с.

3. Микрофлюидные системы для химического анализа: [сборник статей] / под ред. Ю.А. Золотова, Е.В. Курочкина. – М.: Физматлит, 2011. – 527 с.

4. Власов Ю.Г. Химические сенсоры: [коллективная монография / Ю.Г. Власов, К.Н. Михельсон, А.В. Легин [и др.]; под ред. Ю.Г. Власова. – М.: Наука, 2011. – 398 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Золотов Ю.А. История и методология аналитической химии / Ю.А. Золотов, В.И. Вершинин. – М.: Академия, 2008. – 461 с.

2. Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. – М.: Химия, 2006. – 672 с.

3. Мамаев А.И. Сильноточковые процессы в растворах электролитов / А.И. Мамаев, В.А. Мамаева. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 254 с.

4. Мак-Махон Дж. Аналитические приборы; руководство по лабораторным, портативным и миниатюрным приборам / Дж. Мак-Махон; пер. с англ. под ред. Л.Н. Москвина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 351 с.

5. Золотов Ю.А. Внелабораторный химический анализ / Ю.А. Золотов [А.Л. Москвин, С.Н. Хромов-Борисов и др.]; под ред. Ю.А. Золотова; [Российская академия наук, Отделение химии и наук о материалах, Научный совет по аналитической химии]. – М.: Наука, 2010. – 563 с.

### **7.3. Электронные ресурсы**

1. Дорожные карты РОСНАНО: <http://www.rusnano.com/investment/roadmap>

2. NeuroNet: <http://nti.one/markets/neuronet>

3. Дорожные карты НТИ: <http://nti.one/markets/>

4. EnergyNet: <http://nti.one/markets/energynet>

5. AeroNet: <http://nti.one/markets/aeronet>

6. AutoNet: <http://nti.one/markets/autonet>

7. MariNet: <http://nti.one/markets/marinet>

**8. Автор программы:** Мамаев Анатолий Иванович, д.-р хим. наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии ХФ ТГУ.