



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(СПбГУ)

## ПРИКАЗ

15.08.2013

№ 2937

по Химическому факультету

Об утверждении новой редакции  
компетентностно-ориентированного  
учебного плана (рег. № 13/5512/1)

В соответствии с приказом проректора по учебной работе от 13.03.2009 № 329/1 «О порядке регистрации изменений в учебных планах образовательных программ» и приказом первого проректора по учебной и научной работе от 12.02.2013 № 453/1 «Об утверждении учебного плана основной образовательной программы»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить новую редакцию компетентностно-ориентированного учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования магистратуры «Химия» (академическая модель магистратуры) по направлению 020100 «Химия» (шифр образовательной программы ВМ.5512.2013), профили: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Электрохимия», «Высокомолекулярные соединения», «Коллоидная химия», «Радиохимия», «Кинетика и катализ», «Химия твёрдого тела», очная форма обучения, регистрационный номер учебного плана для приёма в 2013 году 13/5512/1 (Приложение).
2. Проректору по обеспечению реализации образовательных программ и осуществления научной деятельности по направлениям математика, механика, процессы управления, физика и химия Еремееву В.В. обеспечить реализацию основной образовательной программы высшего профессионального образования ВМ.5512.2013 в соответствии с учебным планом, утверждённым настоящим приказом.  
Основание: решение Учёного совета Химического факультета от 11.06.2013 протокол № 11.

Первый проректор по  
учебной и научной работе

И.А. Горлинский

Приложение к приказу первого проректора  
по учебной и научной работе

от 15.08.2013 № 2934/1

Правительство Российской Федерации  
Санкт-Петербургский государственный университет  
Химический факультет

**КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
основной образовательной программы высшего профессионального образования

Химия

по уровню магистратура (академическая модель магистратуры)

по направлению 020100 Химия

- по профилям:
1. Неорганическая химия
  2. Аналитическая химия
  3. Органическая химия
  4. Физическая химия
  5. Электрохимия
  6. Высокомолекулярные соединения
  7. Коллоидная химия
  8. Радиохимия
  9. Кинетика и катализ
  10. Химия твердого тела

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Язык обучения: \_\_\_\_\_ русский \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ английский \_\_\_\_\_

Срок обучения по основной образовательной программе \_\_\_\_\_ 2 года \_\_\_\_\_

Образовательная программа реализуется в соответствии с образовательным стандартом  
по уровню высшего профессионального образования,  
установленным Санкт-Петербургским государственным университетом самостоятельно.

Регистрационный номер приложения  
к образовательному стандарту

**ВМ / 020100-АМ / 1**

Регистрационный номер  
учебного плана

**13 / 5512 / 1**

Санкт-Петербург  
2013

## Раздел 1. Формируемые компетенции

## 1.1. Компетенции, формируемые в результате освоения основной образовательной программы

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>Общекультурные компетенции (ОКМ)</b>	
ОКМ-1	способен совершенствовать и развивать свой общентеллектуальный и общекультурный уровень
ОКМ-2	готов использовать знание современных достижений науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач
ОКМ-3	способен к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению профиля своей профессиональной деятельности
ОКМ-4	готов самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях, способен формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач
ОКМ-5	готов работать с текстами профессиональной направленности на английском и русском языках
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	владеет информацией о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез наноразмерных химических объектов и применение химических подходов в нанотехнологиях, поведение химических систем в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология)
ПК-2	понимает принципы функционирования и умеет работать на современной научной аппаратуре
ПК-3	имеет глубокие профессиональные знания в области химии, соответствующей профилю магистерской программы
ПК-4	умеет анализировать научную литературу с целью выбора направления исследований по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования
ПК-5	знает теоретические основы и владеет навыками экспериментальной работы в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации)
ПК-6	способен анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по оптимальному развитию работы
ПК-7	владеет навыками профессионального участия в научных дискуссиях
ПК-8	умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)
ПК-9	умеет представлять результаты исследований в виде устных докладов (в том числе, на иностранном языке), сопровождаемых компьютерной презентацией
ПК-10	понимает принципы преподавания химии в высшей школе, владеет методами отбора учебного материала и построения учебного процесса в высшей школе
ПК-11	владеет основами делового общения, навыками разрешения конфликтов в научном коллективе, способен работать в команде как исполнитель и как руководитель проекта
ПК-12	владеет способами организации и управления деятельностью научных коллективов, способен анализировать проблемы и планировать стратегию их решения

<b>Компетенции по профилям подготовки (ПКМ)</b>	
<b>Профиль 1. Неорганическая химия</b>	
ПКМ-1.1	владеет теоретическими основами неорганической и координационной химии; знает термодинамические и кинетические основы закономерностей протекания химических процессов в различных агрегатных состояниях, знаком с современными достижениями в области неорганической химии
ПКМ-1.2	способен синтезировать неорганические и координационные соединения различными методами (в неводных растворителях, в вакууме, с использованием различных средств защиты от агрессивного воздействия среды) с последующим выделением и идентификацией полученного вещества
ПКМ-1.3	владеет современными методами исследования гомогенных и гетерогенных равновесий с участием газовой фазы, термодинамической обработкой данных тензиметрического, масс-спектрометрического, калориметрического, термического эксперимента, имеет широкий кругозор в области неорганической химии, позволяющий прогнозировать и моделировать широкий круг процессов, протекающих в температурной последовательности в многокомпонентных системах с участием оксидов и галогенидов
ПКМ-1.4	знает основы химии твердого тела, основные методы синтеза и исследования оксидов, их применение для создания новых перспективных материалов для радиоэлектроники и энергосбережения
ПКМ-1.5	глубоко ориентируется в современном состоянии химии растворов электролитов, знает теоретические основы методов исследования жидкофазных систем и умеет применять их на практике, способен использовать полученные знания для решения задач в смежных областях - гидрогеологии, материаловедении, биологии и других
ПКМ-1.6	владеет методами синтеза и современного инструментального исследования координационных соединений, способен провести квантово-химические расчеты строения координационных соединений в основном и возбужденном состояниях, а также интерпретировать результаты исследования структуры координационных соединений дифракционными и резонансными методами
ПКМ-1.7	знает устройство и принципы работы современных лазерных систем, владеет методами лазерной спектроскопии; знает основные классы веществ, материалов, используемых для генерации, преобразования, передачи и детектирования лазерного излучения, знаком с методами лазерного синтеза и модификации веществ
<b>Профиль 2. Аналитическая химия</b>	
ПКМ-2.1	владеет теоретическими основами и экспериментальными навыками масс-спектрального и рентгеновских методов анализа
ПКМ-2.2	умеет планировать эксперимент, обрабатывать полученную информацию с помощью современных математических методов
ПКМ-2.3	знает современные возможности электрохимических методов, умеет правильно их применять
ПКМ-2.4	владеет основами методологии равновесных и неравновесных методов проточного анализа, владеет навыками выбора гидравлической схемы применительно к конкретным объектам анализа
ПКМ-2.5	владеет теоретическими основами и экспериментальными навыками методов разделения, хроматографических, капиллярно-электрофоретических и хроматомасс-спектральных методов анализа
ПКМ-2.6	владеет теоретическими основами атомной, молекулярной спектрометрии, теорией цветности и может применять ее для выбора фотометрических реагентов люминесцентными методами анализа, умеет работать на спектрофотометрическом оборудовании
ПКМ-2.7	умеет поставить аналитические задачи в зависимости от анализируемого объекта и цели анализа, выбирает схему анализа, владеет приемами пробоотбора и пробоподготовки
ПКМ-2.8	знает аналитические возможности химических сенсоров, умеет применять в медицине и химии
ПКМ-2.9	владеет навыками химического и электрохимического анализа природных объектов и пищевых продуктов
ПКМ-2.10	владеет методами обработки и представления результатов анализа
ПКМ-2.11	Знает последние достижения и тенденции развития аналитической газовой хроматографии, включая сведения о наиболее эффективных современных способах пробоотбора и пробоподготовки в газохроматографическом анализе, о путях развития капиллярной хроматографии, о ведущих фирмах-производителях оборудования для газовой хроматографии.
ПКМ-2.12	Знает основы экоаналитической химии, владеет специальными приемами пробоподготовки объектов с органической матрицей.
<b>Профиль 3. Органическая химия</b>	
ПКМ-3.1	владеет теоретическими основами органической химии, обладает базовыми знаниями по стереохимии и конформационному анализу, по химии гетероциклических и элементоорганических соединений, знает основы металлокомплексного катализа
ПКМ-3.2	знаком с теорией и практикой квантово-химических расчетов органических и металлоорганических молекул и химических процессов с их участием, способен использовать эти знания для предсказания и трактовки результатов химических превращений
ПКМ-3.3	владеет теоретическими основами физической органической химии, знаком с методами и обладает навыками исследования механизмов органических и элементоорганических реакций
ПКМ-3.4	знает современные методы и реагенты органического синтеза, владеет навыками планирования и экспериментального проведения многостадийных синтезов органических и элементоорганических соединений
ПКМ-3.5	владеет теоретическими основами биоорганической химии, обладает базовыми знаниями по медицинской химии
ПКМ-3.6	знает современные методы, используемые для создания различных классов природных соединений и их модифицированных аналогов

ПКМ-3.7	знаком с основами теории и практикой применения основных физико-химических методов исследования органических соединений, обладает углубленными знаниями по спектроскопии ЯМР электронной и колебательной спектроскопии, масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии, способен применять эти знания для установления структуры органических и элементоорганических соединений
ПКМ-3.8	имеет теоретические и практические навыки в области органического анализа, включая методы обнаружения и определения органических соединений, их хроматографического разделения и очистки
ПКМ-3.9	знаком с методами определения биологически активных веществ и обладает практическими навыками анализа природных объектов.

**Профиль 4. Физическая химия**

ПКМ-4.1	умеет выбирать и использовать современные методы исследования физико-химических свойств газообразных, жидких, кристаллических и аморфных систем; понимает особенности поведения наноструктурных систем
ПКМ-4.2	владеет методами экспериментального исследования и расчёта термодинамических свойств растворов, фазовых и химических равновесий, а также методами математической обработки результатов исследования
ПКМ-4.3	способен использовать молекулярные теории флюидных систем и аморфных материалов, теории растворов электролитов для анализа полученных результатов
ПКМ-4.4	способен применять компьютерное моделирование в химии и химической технологии
ПКМ-4.5	владеет основными положениями теории и практики ионообменных и сорбционных процессов
ПКМ-4.6	способен использовать современные достижения в практике применения электродных материалов ( рН-метрия, ионометрия, редоксметрия и др.) в исследовательских и технологических целях
ПКМ-4.7	Освоил и умеет применять знания по квантовой теории химической связи, электронной структуре атома, квантовой теории кристаллов, молекул, наносистем и по механизму химических реакций
ПКМ-4.8	Владеет квантовохимическими методами исследования структуры и свойств химических соединений и знаком с основными компьютерными программами квантовой химии
ПКМ-4.9	Способен к самостоятельному поиску литературы, ее изучению и применению в своей практической деятельности
ПКМ-4.10	Знает устройство и принципы работы современных лазерных систем; знает основные классы веществ, материалов, используемых для генерации, преобразования, передачи и детектирования лазерного излучения.
ПКМ-4.11	Владеет лазерными методами исследования свойств веществ; знает основы взаимодействия лазерного излучения с веществом и понимает механизмы процессов, инициируемых им
ПКМ-4.12	Знаком с методами лазерного синтеза и модификации веществ

**Профиль 5. Электрохимия**

ПКМ-5.1	Владеет теоретическими основами электрохимии, в частности: обладает базовыми знаниями о строении двойного электрического слоя, о кинетике электродных процессов и о существующих модельных представлениях о механизме элементарного акта электрохимической реакции
ПКМ-5.2	Имеет представление о составе и строении комплексных соединений в растворах и о методах изучения кинетики и механизма электродных реакций комплексов металлов. Знаком с практическими аспектами получения качественных осадков платиновых металлов и их сплавов с благородными металлами
ПКМ-5.3	Обладает знаниями о процессах переноса заряда в модифицированных электродах и в мембранных системах, в том числе в мембранах живых клеток. Знаком с исследованиями по получению новых наноструктурированных материалов на основе проводящих полимеров с включениями наноразмерных частиц металлов и окислов металлов. Способен использовать эти знания для разработки новых методов получения и характеристики электрохимических свойств энергоёмких и каталитически активных материалов
ПКМ-5.4	Знает теоретические основы современных электрохимических методов исследования и анализа. Обладает навыками планирования и экспериментального проведения исследований кинетики и механизма сложных электрохимических процессов с привлечением различных физико-химических методов. Готов грамотно и умело использовать разнообразные физико-химические методы для изучения электродных процессов в многокомпонентных неорганических и органических системах.

**Профиль 6. Высокомолекулярные соединения**

ПКМ-6.1	владеет базовыми знаниями науки о высокомолекулярных соединениях, понимает теоретические основы химии и физики высокомолекулярных соединений, знает отличия высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных, имеет представления о строении и поведении макромолекул в растворах и конденсированном состоянии
ПКМ-6.2	владеет знаниями о принципах и современных методах полимеризации, ее реализации в лабораторной и промышленной практике, знает современные методы получения полимеров различного строения, обладает навыками планирования и экспериментального осуществления синтеза сложных полимерных систем, знаком с методами выделения, очистки, анализа, определения молекулярных характеристик полимеров
ПКМ-6.3	понимает основные принципы и закономерности химических реакций высокомолекулярных соединений, знает особенности внутримакромолекулярных, полимераналогичных, межмакромолекулярных химических превращений, формирования супрамакромолекулярных структур на основе взаимодействий различной природы
ПКМ-6.4	владеет основными физико-химическими методами исследования органических и высокомолекулярных соединений, спецификой их применения для исследования структуры полимеров, специальными методами исследования физических, термомеханических, реологических, деформационно-прочностных и других свойств полимеров
ПКМ-6.5	понимает взаимосвязь структуры полимеров и их свойств, способен использовать эти знания для целей химического дизайна полимерных материалов. Имеет представление о применении полимеров и материалов на их основе в промышленности, биологии, медицине и других областях

**Профиль 7. Коллоидная химия**

ПКМ-7.1	Владеет теоретическими основами физической и коллоидной химии в частности обладает базовыми знаниями о строении двойного электрического слоя, электрокинетических явлениях и электроповерхностных свойствах дисперсных (коллоидных) и мембранных систем, основами коллоидно-химической экологии.
ПКМ-7.2	Владеет фундаментальными основами термодинамики поверхностных явлений и дисперсных систем; обладает базовыми знаниями физико-химии поверхностно-активных веществ
ПКМ-7.3	Имеет представление о способах получения и физико-химических закономерностях поведения наноразмерных дисперсных систем.

**Профиль 8. Радиохимия**

ПКМ-8.1	Владеет теоретическими основами радиохимии, обладает базовыми знаниями по теории строения ядра и типам ядерных взаимодействий, видам взаимодействия излучения с веществом, знаком с основными закономерностями естественной и искусственной радиоактивности, химией радиогенных нуклидов в искусственных и природных твердых телах и растворах. Способен проводить корректную математическую обработку результатов измерений и моделировать поведение различных нуклидов в сложных системах.
ПКМ-8.2	Знаком с современными проблемами координационной химии переходных элементов, химии оксидных систем, химии водных и неводных растворов, методическими подходами и физико-химическими методами, применяемыми к их решению. Способен грамотно использовать спектроскопические методы оптического, радиочастотного и рентгеновского диапазонов электромагнитного спектра, методы рентгеновской дифракции и методы лазерной химии в синтезе, для структурной идентификации объектов синтеза и исследования процессов, протекающих в твердой фазе, в водных и неводных растворах.
ПКМ-8.3	Имеет знания в области химии 5f-элементов, в частности координационной химии актинидов, владеет методами идентификации строения их соединений в растворах и твердой фазе. Способен к работе над задачами селективного экстракционного выделения различных фракций ВАО. Освоил методы обработки многомерных химических данных: матричными способами представления данных и подходы к извлечению полезной химической информации из крупных массивов данных. Способен применить навыки для качественного и количественного анализа различных объектов, в том числе к определению актинидов и редкоземельных элементов в растворах цикла переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ).
ПКМ-8.4	Знаком с физикой ядерных реакций, ускорительной и реакторной физикой, с основными положениями ядерной физики. Владеет теоретическими основами радиационной химии, имеет практические навыки работы в ядерной спектроскопии ( $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - и ЯГР) и в радиоаналитической химии, способен проводить корректную математическую обработку результатов измерений и грамотно использовать знания и практические навыки работы с изотопами в решении фундаментальных и практических задач ядерной энергетики и ядерной медицины.
ПКМ-8.5	Владеет знаниями о механизмах радиационно-стимулированного дефектообразования под воздействием ионизирующих излучений, влиянии ядерной предыстории на характер радиационных повреждений и физико-химические свойства облученных и радиоактивных твердых тел; владеет экспериментальными методами исследования собственных и примесных структурных радиационных нарушений.
ПКМ-8.6	Имеет глубокие знания химии радиогенных нуклидов в искусственных и природных твердых телах, представления о специфике поведения радиогенных нуклидов в минералах и о ядерных механизмах нарушения радиоактивного равновесия в открытых природных системах, закономерностях движения, торможения и рассеяния радиогенных нуклидов в минералах. Способен к анализу причин и следствий радиоэкологического дисбаланса в природе.
ПКМ-8.7	Владеет информацией о разнообразных видах и методах синтеза кристаллических керамик для иммобилизации фракций актинидов и продуктов деления отработавшего ядерного топлива, освоил методы синтеза кристаллических и стеклообразных матриц для иммобилизации фракций ВАО. Имеет профессиональные знания о замкнутом ядерном топливном цикле как источнике высокоактивных отходов (ВАО), о проблемах обращения с ВАО, их кондиционирования и различных способах утилизации, специфике поведения радиогенных нуклидов в минералах. Знаком с различными методами моделирования радиационных процессов в матрицах ВАО с целью прогнозирования эффектов долговременного захоронения. Получил теоретические представления о закономерностях движения, торможения и рассеяния радиогенных нуклидов в минералах и о ядерно-химических последствиях радиоактивных превращений в природе. Умеет применять полученные теоретические знания для анализа причин и следствий радиоэкологического дисбаланса в природе.
ПКМ-8.8	Имеет навыки препаративной работы с искусственными радиоактивными изотопами и радионуклидами природного происхождения.

**Профиль 9. Кинетика и катализ**

ПКМ-9.1	владеет теоретическими основами кинетики и катализа, обладает глубокими профессиональными знаниями в области кинетики и катализа, в том числе современных методов в химической кинетике и катализе, кинетики твердофазных реакций, кинетики реакций в растворах, кинетики процессов в стеклах, математических методов в химической кинетике, неравновесной термодинамики, термодинамики гетерогенных систем, процессов разделения веществ, термического анализа, термодинамики реакционных систем.
ПКМ-9.2	знает современные экспериментальные методы физико-химического исследования поведения систем различной природы, способен применять эти методы для исследования кинетики и катализа химических реакций
ПКМ-9.3	готов к использованию электронных информационных ресурсов для поиска необходимых в исследовательской работе экспериментальных данных и теоретических результатов

## Профиль 10. Химия твердого тела

ПКМ-10.1	знаком с современными направлениями исследования в области химии твердого тела, обладает знаниями по химии надмолекулярных соединений и наноматериалов, электрохимии твердого тела, в области фотохимии и направленного синтеза твердых фотокатализаторов, знает основы физики твердого тела, методы функционализации поверхности твердых тел, а также методы исследования сорбционных и каталитических свойств твердых кислот и оснований и способен использовать эти знания для получения новых материалов и интерпретации их свойств
ПКМ-10.2	владеет методами направленного синтеза твердых веществ и материалов с заданными свойствами, в том числе материалов для микроэлектроники, конструкционных (металлических, композиционных), активных (сорбенты, катализаторы, наполнители), магнитных материалов и материалов с сверхионной проводимостью
ПКМ-10.3	знаком с основами теории и практикой применения основных физико-химических и физических методов исследования в химии твердого тела, таких как методы рентгеновского анализа, ИК-, УФ- спектроскопия, ОЖЕ и ЭСХА электронная спектроскопия, электронная микроскопия, эллипсометрия и электрофизические методы
ПКМ-10.4	знает устройство и принципы работы современных лазерных систем; знает основные классы веществ, материалов, используемых для генерации, преобразования, передачи и детектирования лазерного излучения
ПКМ-10.5	Владеет лазерными методами исследования свойств веществ, знает основы взаимодействия лазерного излучения с веществом
ПКМ-10.6	Знаком с методами лазерного синтеза и модификации веществ

**Раздел 2. Календарный учебный график**

В календарном учебном графике указываются распределение учебных периодов по годам и неделям, сроки каникул, сроки проведения промежуточной аттестации по учебным периодам.

Год обучения	Номера и примерные даты недель учебного года																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1.	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1	С1
2.	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3	С3
Год обучения	Номера и примерные даты недель учебного года																										
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
1.	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2	С2
2.	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4	С4

Учебные периоды, даты контроля выполнения учебного плана		
Код	Наименование учебного периода	Дата контроля выполнения учебного плана
С1	Первый семестр обучения	26 января
С2	Второй семестр обучения	29 июня
С3	Третий семестр обучения	26 января
С4	Четвертый семестр обучения	1 июня

Обозначения: С1, ..., С4 - коды модулей, К - каникулы, И - итоговая аттестация.



## Раздел 3. Организация обучения и итоговой аттестации

## 3.1. Структура обучения по основной образовательной программе

Код учебного плана, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Итого зачётных единиц	Итого аудиторной работы, часов	Итого самостоятельной работы, часов	Итого часов
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация				
<b>Первый год обучения</b>																							
<b>С1. Первый семестр обучения</b>																							
Базовая часть учебного периода																							
M1	211.50.5 0	2	ОКМ-1, ОКМ-5	Английский язык / English	зачёт		2	30							2	50			4	30			
M1	211.29.5 0	4	ПК-2	Современные спектральные методы исследования / Modern Spectral Methods of Research	зачёт, экзамен	34		2	24					2		20	20		4	24			
M1	211.29.5 1	2	ОКМ-2,4, ПК-1, ПК-7, ПК-9	Научный магистерский семинар / Scientific Seminar	зачёт		20	2						2			30		4	20			
M2	212.17.5 0	3	ОКМ-2-4, ПК-1,2, ПК-5-7	Практикум квантово-химических расчетов / Practical Training in Quantum Chemical Calculations	зачёт	24		2	32					2	16		20		4	32			
Всего по базовой части		11	Всего зачётов:		4																		
			Всего экзаменов:		1	58	20	8	62	24	0	0	0	0	8	66	20	70	0	16	106		
<b>С2. Второй семестр обучения</b>																							
Базовая часть учебного периода																							
M1	211.50.0 1	2	ОКМ-1, ОКМ-5	Английский язык / English	зачёт			2	30					2			50		4	30			
M1	211.29.5 0	4	ПК-2	Современные спектральные методы исследования / Modern Spectral Methods of Research	зачёт	16		2	64					2		30			8	64			
M1	211.29.5 1	2	ОКМ-2,4, ПК-1, ПК-7, ПК-9	Научный магистерский семинар / Scientific Seminar	зачёт		20	2						2			30		4	20			
Всего по базовой части		8	Всего зачётов:		3																		
			Всего экзаменов:		0	16	20	6	30	64	0	0	0	0	6	0	30	80	0	16	114		
Вариативные части учебных периодов года обучения: см. приложение 1-10																							
Всего по вариативным частям (без факультативов)		41	Всего зачётов, не более:		5	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				Итого часов									
			Всего экзаменов, не более:		6	не более 404 часов				не более 742 часов				198 часов									
Трудоёмкость факультативных учебных занятий за год обучения не более <u>0</u> зачётных единиц																							
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		60	Итого зачётов, не более:		12	Итого аудиторной учебной работы				Итого самостоятельной работы				Итого часов									
			Итого экзаменов, не более:		7	не более 726 часов				не более 1040 часов				418 часов									
<b>Второй год обучения</b>																							
<b>С3. Третий семестр обучения</b>																							
Базовая часть учебного периода																							
M1	211.50.0 1	2	ОКМ-1, ОКМ-5	Английский язык / English	экзамен			2	30					2	50			4	30				
M3	213.29.2 0	10	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-11	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачёт			2						2	60		200		4	0			
M3	213.56.5 0	5	ПК-10	Педагогическая практика / Teaching Practice	зачёт		32	2						2	32		96		4	32			
Всего по базовой части		17	Всего зачётов:		2																		
			Всего экзаменов:		1	0	32	6	30	0	0	0	0	0	6	142	0	296	0	12	62		

С4. Четвертый семестр обучения															
Базовая часть учебного периода															
М3	213.29,9 0	28	ОКМ-2, ОКМ-4, ПК-5 - ПК-12	Подготовка магистерской диссертации / Preparation of the Master Thesis	зачёт										864
Всего по базовой части		28	Всего зачётов:		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	864
			Всего экзаменов:		0										0
Вариативные части учебных периодов года обучения: см. приложение 1-10															
Всего по вариативным частям (без факультативов)	13	Всего зачётов, не более:		1	Аудиторной учебной работы		Самостоятельной работы		Не более		82				
		Всего экзаменов, не более:		2	не более 188 часов		не более 172 часов		часов		часов				
Трудоёмкость факультативных учебных занятий за год обучения не более <u>0</u> зачётных единиц															
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	58	Итого зачётов, не более:		4	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы		Не более		144				
		Итого экзаменов, не более:		3	не более 262 часов		не более 1486 часов		часов		часов				

### 3.2. Правила организации обучения

В соответствии с правилами обучения по основным образовательным программам на Химическом факультете, утвержденными в установленном порядке.

### 3.3. Структура и формы итоговой аттестации

II. Итоговая аттестация															
Базовая часть итоговой аттестации															
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименование процедуры итоговой аттестации			Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации									
М4	214.29,9 9	2	Защита магистерской диссертации / Defense of the Master Thesis			ОКМ-2, ОКМ-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7-9, ПК-12									
Всего по базовой части		2													
Вариативная часть итоговой аттестации: не предусмотрена															
Всего по вариативной части		0	см. приложения		1-10										
Трудоёмкость факультативной учебной работы по учебному периоду итоговой аттестации не более <u>0</u> зачётных единиц															

#### Раздел 4. Контрольные показатели основной образовательной программы

Распределение	Всего	1 год обучения	2 год обучения			
зачётных единиц	120	60	60			
неделя каникул	22	11	11			
неделя каникул в зимнее время		2	2			

Распределение зачётных единиц по учебным циклам и разделам

##### Профиль 1. Неорганическая химия

M1	M2	M3	M4		Всего
31	44	43	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

562 часов, 56,88 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 41 зачётных единиц, 75,93 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

##### Профиль 2. Аналитическая химия

M1	M2	M3	M4		Всего
33	42	43	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

484 часов, 48,50 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 30 зачётных единиц, 55,56 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

##### Профиль 3. Органическая химия

M1	M2	M3	M4		Всего
24	39	55	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

506 часов, 47,38 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 44 зачётных единиц, 81,48 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

##### Профиль 4. Физическая химия

M1	M2	M3	M4		Всего
23	47	48	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

702 часов, 68,16 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 54 зачётных единиц, 100,0 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

##### Профиль 5. Электрохимия

M1	M2	M3	M4		Всего
29	46	43	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

572 часов, 51,91 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 32 зачётных единиц, 59,3 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

##### Профиль 6. Высокомолекулярные соединения

M1	M2	M3	M4		Всего
23	41	54	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

504 часов, 46,41 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 24 зачётных единиц, 44,4 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

**Профиль 7. Коллоидная химия**

M1	M2	M3	M4		Всего
26	49	43	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

472 часов, 46,73 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 30 зачётных единиц, 55,6 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

**Профиль 8. Радиохимия**

M1	M2	M3	M4		Всего
24	49	45	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

540 часов, 51,92 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 38 зачётных единиц, 70,4 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

**Профиль 9. Кинетика и катализ**

M1	M2	M3	M4		Всего
25	50	43	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

456 часов, 44,62 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 38 зачётных единиц, 70,4 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

**Профиль 10. Химия твердого тела**

M1	M2	M3	M4		Всего
28	45	45	2		120

Объём занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, не менее

520 часов, 54,28 % аудиторной работы

Трудоёмкость дисциплин по выбору не менее 36 зачётных единиц, 66,7 % вариат. части

Трудоёмкость факультативных дисциплин, не более 0 зачётных единиц

**Раздел 5. Процедура разработки и утверждения учебного плана****Разработчики компетентностно-ориентированного учебного плана**

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Контактная информация (служебный
				адрес электронной почты, служебный телефон)
Приходько Игорь Владимирович	кхн		доцент, председатель учебно-методической комиссии	igor1964@mail.com, 428-6739

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы образовательных программ проведена двухуровневая экспертиза:

первый уровень (соответствие содержания и применяемых педагогических технологий целям подготовки)			
Заключение	декан химического факультета И.А. Балова	24.12.2012	№ 91-47
Заключение	Проректор по обеспечению реализации образовательных программ и осуществления научной деятельности по направлениям математика, механика, процессы управления, физика и химия С.П.Туник	20.12.2012	№ 01/7-14-3181
второй уровень (соответствие образовательным стандартам и требованиям, локальным актам, бюджету программы)			
Заклучение	Начальник Управления образовательных программ И.М.Григорьев	23.01.2013	№ Ф3-13-012

Иные документы об оценке качества компетентностно-ориентированного учебного плана

Документ об оценке качества	Дата документа	Номер документа

Утверждение компетентностно-ориентированного учебного плана

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	Номер документа
Учёный совет Химического факультета	15.01.2013	протокол № 5
Первый проректор по учебной и научной работе	12.02.2013	приказ № 453/1

Внесение изменений в компетентностно-ориентированный учебный план

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	Номер документа
Учёный совет Химического факультета	11.06.2013	протокол № 11

## ПРИЛОЖЕНИЕ

1

**К КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ**  
**основной образовательной программы высшего профессионального образования**  
**по уровню** магистратура (академическая модель магистратуры)  
**Химия**

**по направлению** 020100 Химия  
**по профилю** 1. Неорганическая химия

**форма обучения** очная

Регистрационный номер учебного плана **13 / 5512 / 1**

Код учебного плана	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Грудневность, кредитных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Высшего текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа часов				Итого аудиторно-академическая форма обучения
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	исследовательские работы	лабораторные работы	отчеты	исследования	проектная деятельность	всего часов	индивидуально	в группе	в паре	всего часов	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.01.5 1	2	ПКМ-1-1	Избранные главы современной неорганической химии Selected Parts of Modern Inorganic Chemistry	экзамен	20		2						2		10	10	8	24	0
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Блоки дисциплин по выбору (1 блок из 5 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 "Высокотемпературная химия координационных соединений"</b>																				
M2	232.01.5 4	4	ПКМ-1-3	Химическое осаждение из газовой фазы Chemical Vapour Deposition	экзамен	16	18	2						2		26	22		24	18
M2	232.01.5 9	8	ПКМ-1-3	Калориметрия физико-химических процессов Calorimetry of Physicochemical Processes	зачет	8		2	30				4	2	18		24	48	4	30
M2	232.01.6 4	8	ПКМ-1-3	Термические методы анализа Methods of Thermal Analysis	зачет, экзамен	30	24	2		12	4			2		32	60	12	24	36
<b>Блок № 2 "Химия оксидных систем"</b>																				
M2	232.01.5 8	4	ПКМ-1-4	Химия оксидных систем Chemistry of Oxide Systems	экзамен	16	18	2						2			18		24	18
M2	232.01.6 10	8	ПКМ-1-4	Рентгено-флуоресцентный анализ Roentgen Fluorescence Analysis	зачет	18		2	22				2	2	40		28	30	4	22
M2	232.01.6 8	8	ПКМ-1-4	Магнетохимия Magnetochemistry	зачет, экзамен	30	10	2		30				2	50		26	50	24	40
<b>Блок № 3 "Химические взаимодействия и строение многокомпонентных водных растворов электролитов"</b>																				
M2	232.01.5 6	4	ПКМ-1-5	Ионы металлов в водных растворах Metal Ions in Aqueous Solutions	экзамен	16	18	2						2		18	42		24	18
M2	232.01.6 1	8	ПКМ-1-5	Термодинамика водно-солевых систем Thermodynamics of Aqueous Saline Systems	зачет, экзамен	28	18	2						2		18	54		24	18
M2	232.01.6 6	8	ПКМ-1-5	Физико-химические методы исследования растворов Physico-Chemical Methods in Solution Chemistry	зачет	8		2	58					2		36	54		24	58

Блок № 4 "Химия и фотохимия координационных соединений"																			
M2	232.01.5 7	4	ПКМ-1.6	Структурные исследования методом ЯМР. Structural Studies by NMR	экзамен	16	18	2				2	16	26	24	18			
M2	232.01.6 2	5	ПКМ-1.5	Методы органической химии в синтезе лигандов. Methods of Organic Chemistry in Ligands Synthesis	зачет	18	24	2				2		44	36	4	24		
M2	232.01.6 7	8	ПКМ-1.6	Химия металлоорганических соединений. Organometallic Chemistry	зачет, экзамен	22	16	2		28	4			35	85	24	44		
Блок № 5 "Лазерная химия"																			
M2	232.09.6 3	5	ПКМ-1.7	Устройство и принципы работы современных лазерных систем. Design and Principles of Modern Laser Systems	экзамен	22		2		18			2	18	12	62	24	18	
M2	232.09.9 2	6	ПКМ-1.9	Фотоструктурные превращения в наноструктурированных средах. Photostructural Changes in Nanostructured Materials	зачет	16	16	2		32			2		62		24	48	
M2	232.09.8 7	5	ПКМ-1.7	Лазерный синтез и модификация новых материалов. Laser Synthesis and Modification of New Materials	экзамен, зачет	16		2		24			2	2	6	6	56	24	24
Всего по выбору		17	Всего зачетов		2	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы					18 макс			
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов		3	не более		182		часов		не более		346		часов		94 макс	
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																			
Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																			
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																			
M1	221.01.5 1	2	ПКМ-1.1	Избранные главы современной неорганической химии. Selected Parts of Modern Inorganic Chemistry	экзамен	20		2					2	4	12	2	24	0	
M1	221.01.5 2	7	ПКМ-1.2	Неорганический синтез. Inorganic Synthesis	зачет	24		2		44	4		2	28	40	36	4	44	
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																			
Дисциплины блоков по выбору (1 из 5 блоков)																			
Блок № 1 "Высокотемпературная химия координационных соединений"																			
M2	232.01.6 9	2	ПКМ-1.3 ПКМ-1.4 ПКМ-1.5 ПКМ-1.6	Рентгеноструктурный анализ неорганических и координационных соединений. X-Ray Analysis of Inorganic and Coordination Compounds	зачет	12		2		12			2	6	6	6	4	12	
M2	232.01.7 3	4	ПКМ-1.3	Основы тензиметрии. Foundations of Tensimetry	зачет	12		2		18			2	18		50	4	18	
M2	232.01.8 3	4	ПКМ-1.3	Высокотемпературная масс-спектрометрия. High Temperature Mass Spectrometry	экзамен	10		2		12			2	20		12	4	24	12
M2	232.01.7 8	3	ПКМ-1.3	Методы расчета и оценки термодинамических характеристик. Methods of Computation and Estimation of Thermodynamic Characteristics	экзамен	20	4	2		6			2	12		44	12	24	10

Блок № 2 "Химия оксидных систем"																			
M2	232.01.7 0	3	ПКМ-1.4	Сверхтонкие взаимодействия в твердых телах / Hyperfine Interactions in Solids	экзамен	14	12	2				2	24		18		24	12	
M2	232.01.6 9	2	ПКМ-1.3, ПКМ-1.4, ПКМ-1.5, ПКМ-1.6	Рентгеноструктурный анализ неорганических и координационных соединений / X-Ray Analysis of Inorganic and Coordination Compounds	зачёт	12		2	12			2	6	6	6		4	12	
M2	232.01.7 9	4	ПКМ-1.4	Неорганические материалы / Inorganic Materials	экзамен	14	12	2				2	26		36		24	12	
M2	232.01.8 4	4	ПКМ-1.4	Методы синтеза и характеристики оксидов / Methods of Synthesis and Characterization of Oxides	зачёт	16		2	12			2	2	38	18		12	4	12
Блок № 3 "Химические взаимодействия и строение многокомпонентных водных растворов электролитов"																			
M2	232.01.7 1	3	ПКМ-1.5	Строение концентрированных водных растворов / Structure of Concentrated Aqueous Solutions	экзамен	10	16	2				2		12	40		24	16	
M2	232.01.6 9	2	ПКМ-1.3, ПКМ-1.4, ПКМ-1.5, ПКМ-1.6	Рентгеноструктурный анализ неорганических и координационных соединений / X-Ray Analysis of Inorganic and Coordination Compounds	зачёт	12		2	12			2	6	6	6		4	12	
M2	232.01.8 0	4	ПКМ-1.5	Методы исследования структуры растворов / Methods of study of solution structure	экзамен	12	14	2				2		14	40		24	14	
M2	232.01.8 5	4	ПКМ-1.5	Колебательная спектроскопия растворов / Vibrational Spectroscopy of Solutions	зачёт	12		2	18			2		16	50		4	18	
Блок № 4 "Химия и фотохимия координационных соединений"																			
M2	232.01.6 9	2	ПКМ-1.3, ПКМ-1.4, ПКМ-1.5, ПКМ-1.6	Рентгеноструктурный анализ неорганических и координационных соединений / X-Ray Analysis of Inorganic and Coordination Compounds	зачёт	12		2	12			2	6	6	6		4	12	
M2	232.01.7 6	4	ПКМ-1.6	Спектральные методы в координационной химии / Spectral Methods in Coordination Chemistry	зачёт	12	8	2	8			2	10		36	14	4	16	
M2	232.01.8 1	3	ПКМ-1.6	Химия и фотохимия координационных соединений / Chemistry and Photochemistry of Coordination Compounds	экзамен	16	12	2				2		12	36	12	24	12	
M2	232.01.8 6	4	ПКМ-1.6	Фотофизика координационных соединений / Photophysics of Coordination Compounds	экзамен	12	8	2	6			2			22	30	24	14	
Блок № 5 "Лазерная химия"																			
M2	232.09.7 7	5	ПКМ-1.7	Принципы лазерной химии / Principles of Laser Chemistry	экзамен	16		2	18			2	6	8	22		24	18	
M2	232.09.7 2	2	ПКМ-1.7	Вещество в сверхсильных лазерных полях / Matter in Superstrong Laser Fields	зачёт	16		2				2			32	14	24	0	
M2	232.09.8 2	3	ПКМ-1.7	Материалы фотоники / Photonic Materials	зачёт	16	12	2				2			24	14	24	12	
M2	232.09.5 8	3	ПКМ-1.7	Применение лазеров в аналитической химии и экологическом контроле / Laser Application in Analytical Chemistry and Ecology	экзамен	14	14	2				2			30		24	14	



Всего по выбору	13	Всего зачётов:	3	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				не менее					
Всего по вариативной части	22	Всего экзаменов:	3	не более 222 часов				не более 396 часов				104 часов					
ИТОГО за год обучения (без факультативов)	41	Итого зачётов, не более:	5	Итого аудиторной учебной работы				Итого самостоятельной работы				не менее					
		Итого экзаменов, не более:	6	не более 404 часов				не более 742 часов				198 часов					
<b>Второй год обучения</b>																	
<b>Вариативная часть учебного периода СЗ. Третий семестр обучения</b>																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
M1	221.01.53	2	221.01.03	Актуальные проблемы неорганической химии / Current Problems of Inorganic Chemistry	экзамен	34		2			2		18	24	0		
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 5 блоков)</b>																	
<b>Блок № 1 "Высокотемпературная химия координационных соединений"</b>																	
M2	232.01.88	6	ПКМ-1.3	Парообразование неорганических соединений / Vaporization of Inorganic Compounds	экзамен	34	36	2			2		24	24	24	36	
M2	232.01.93	5	ПКМ-1.3	Химия координационных соединений в различных средах / Chemistry of Coordination Compounds in Various Media	зачёт	26	4	2	42		2		42	12	4	46	
<b>Блок № 2 "Химия оксидных систем"</b>																	
M2	232.01.89	6	ПКМ-1.4	Эффект Мессбауэра / Nuclear Gamma-ray Resonance Spectroscopy	экзамен	34	36	2			2		48	24	36		
M2	232.01.94	5	ПКМ-1.4	Парообразование оксидных систем / Vaporization of Oxide Systems	зачёт	36		2	36		2		16	38	4	36	
<b>Блок № 3 "Химические взаимодействия и строение многокомпонентных водных растворов электролитов"</b>																	
M2	232.01.90	6	ПКМ-1.5	Комплексообразование в растворах / Complex Formation in Solutions	экзамен	54	16	2			2		14	40	24	16	
M2	232.01.95	5	ПКМ-1.5	Калориметрия водных растворов / Calorimetry of Aqueous Solutions	зачёт	8		2	30	30	4	2	18	24	6	4	60
<b>Блок № 4 "Химия и фотохимия координационных соединений"</b>																	
M2	232.01.91	6	ПКМ-1.6	Электронное строение и практика квантовохимических расчетов неорганических и координационных соединений / Electronic Structure and Quantum Chemical Calculations of Inorganic and Coordination Compounds	экзамен	30	22	2	18			2	16	16	16	24	40
M2	232.01.96	5	ПКМ-1.6	Химия супрамолекулярных соединений / Supramolecular Chemistry	зачёт	36	36	2			2			38		4	36
<b>Блок № 5 "Лазерная химия"</b>																	
M2	232.09.92	5	ПКМ-1.7	Лазерная когерентная химия / Coherent Laser Chemistry	экзамен	32	32	2			2	2		40	24	32	
M2	232.09.68	6	ПКМ-1.7	Лазерная спектроскопия в химии / Laser Spectroscopy in Chemistry	зачёт	22	18	2	30		6	2		12	30	24	48
Всего по выбору	11	Всего зачётов:	1	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				не менее					
Всего по вариативной части	13	Всего экзаменов:	2	не более 188 часов				не более 172 часов				82 часов					
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
не предусмотрены																	

Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения						
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены						
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору не предусмотрены						
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	1	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы не более 172 часов
		Итого экзаменов, не более:	2	не более 188 часов	не более 82 часа	
<b>Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения</b>						
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе дисциплин по выбору обучающихся	41	зачётных единиц, или	75,93	%

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

И. Итоговая аттестация			
Процедуры итоговой аттестации по выбору			
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации
			Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены			
Факультативные процедуры итоговой аттестации			
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены			

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Никольский Алексей Борисович	д.х.н.	проф.	профессор, зав. кафедрой	an15325@yandex.ru, тел. 428-67-88
Давыдова Елена Иоановна	к.х.н.		доцент	ickafedra@mail.ru, тел. 428-40-71
Севастьянова Татьяна Николаевна	к.х.н.	доцент	доцент	tns6@yandex.ru, тел. 428-40-71
Чежина Наталья Владимировна	д.х.н.	проф.	профессор	chezhina@nc2490.spb.edu, тел. 428-40-68
Бурков Ким Александрович	д.х.н.	проф.	профессор	kimburkov@mail.ru, тел. 428-40-68
Скрипкин Михаил Юрьевич	к.х.н.	доцент	доцент	skripkin1965@yandex.ru, тел. 428-40-69
Тверьянович Юрий Станиславович	д.х.н.	проф.	зав. кафедрой	tys@bk.ru, тел. 428-74-79
Иванова Татьяна Юрьевна	к.ф.-м.н.		доцент	tanya00@yandex.ru, тел. 428-43-39

## ПРИЛОЖЕНИЕ

2

**К КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ**  
**основной образовательной программы высшего профессионального образования**  
**по уровню** магистратура (академическая модель магистратуры)  
**Химия**  
**по направлению** 020100 Химия  
**по профилю** 2. Аналитическая химия

форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Регистрационный номер учебного плана **13 / 5512 / 1**

Код учебного плана учебного курса	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Грудничек, вестник единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Выдаются ли сертификаты и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа обучающегося, часов				Итого аудиторной работы обучающихся, часов
						лекции	семинары	колл. Вспом.	преждевальные занятия	дискуссионные занятия	контрольные работы	мет. проекты	сам. контроль	проектная работа	по учебной литературе	по учебной литературе	по учебной литературе	по учебной литературе	по учебной литературе	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.02.60	4	ПКМ-2.1	Масс-спектральные и рентгеновские методы элементного анализа. Mass-Spectral and X-ray Techniques of Analysis	экзамен	42		2		10				2	20	22	20		20	10
M1	221.02.61	4	ПКМ-2.2	Численные методы, статистика и планирование эксперимента. Numerical Methods, Statistics and Planning of Experiments	экзамен	40		2						2	28	54	10		20	0
M2	222.02.62	2	ПКМ-2.3	Современные возможности электрохимических методов. Modern Possibilities of Electrochemical Methods	экзамен	16		2		8				2	14		30		24	8
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 Инструментальные методы анализа</b>																				
M2	232.02.62	5	ПКМ-2.4	Электрохимический анализ природных объектов. Electrochemical Analysis of Natural Objects	зачет	26		1		12				2	11	31	32		4	12
M2	232.02.63	4	ПКМ-2.8	Химические сенсоры в медицине и биологии. Chemical Sensors in Medicine and Biology	зачет	26		1		12				2	11	31	32		4	12
<b>Блок № 2 Анализ объектов окружающей среды</b>																				
M2	232.02.64	5	ПКМ-2.1	Рентгенография. Roentgenography	зачет	26		1		12				2	11	31	32		4	12
M2	232.02.65	4	ПКМ-2.6	Цифровой спектральный анализ. Digital Spectral Analysis	зачет	26		1		12				2	11	31	32		4	12
Всего по выбору		9	Всего зачетов:		2	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы:					16				
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		3	не более 210 часов					не более 418 часов					42				
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
не предусмотрены																				

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																		
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																		
M2	222.02.6 6	2	ПКМ-2.4	Проточные методы анализа / Flowing Methods of Analysis	экзамен	12		2		10			2	10	20	20	10	
M2	222.02.6 7	5	ПКМ-2.5	Методы разделения и гибридные методы анализа / Separation and Hybrid Methods of Analysis	экзамен	52		2		28			2	30	20	20	20	28
M1	221.02.6 8	7	ПКМ-2.7 ПКМ-2.12	Анализ природных и промышленных объектов / Analysis of Natural and Industrial Objects	зачет, экзамен	30		2		28			4	52	50	18	24	28
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																		
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																		
Блок № 1 Инструментальные методы анализа																		
M2	232.02.6 9	5	ПКМ-2.6	Молекулярная спектроскопия / Molecular Spectrometry	зачет	36		2					2	20		64	4	0
M2	232.02.7 0	3	ПКМ-2.5	Капиллярный электрофорез / Capillary Electrophoresis	зачет	20		2					2	20	20	20	4	0
Блок № 2 Анализ объектов окружающей среды																		
M2	232.02.7 1	3	ПКМ-2.6	Анализ объектов окружающей среды с помощью лидаров / Lidars in Environmental Analysis	зачет	20		2					2			42	4	0
M2	232.02.8 1	5	ПКМ-3.8	Методы анализа нефти и нефтепродуктов / Methods for Analysis of Crude Oil and Petroleum Products	зачет	12		2		24			2	36	24	42	4	24
Всего по выбору		8	Всего зачётов:			3	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы			Не более 90 часов			
Всего по вариативной части		22	Всего экзаменов:			3	не более 238 часов					не более 436 часов						
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		41	<b>Итого зачётов, не более:</b>			5	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>					<b>Итого самостоятельной работы</b>			Не более 132 часов			
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>			6	не более 448 часов					не более 854 часов						
Второй год обучения																		
Вариативная часть учебного периода С3. Третий семестр обучения																		
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																		
не предусмотрены																		
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																		
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																		
Блок № 1 Инструментальные методы анализа																		
M2	232.02.7 7	3	ПКМ-2.1	Рентгенофлуоресцентный анализ / X-ray Fluorescence Analysis	экзамен	32		2					2			40	20	0
M2	232.02.7 8	3	ПКМ-2.4 ПКМ-2.7 ПКМ-2.12	Избранные главы аналитической химии / Selected Chapters of Analytical Chemistry	экзамен	36		2					2			38	20	0
M2	232.02.7 9	3	ПКМ-2.12	Экологическая криминалистика / Ecological Criminalistics	зачет	32	8	2					2			30	4	8
M2	232.02.8 0	4	ПКМ-2.1	Ядерно-физические методы анализа / Nuclear-Physical Methods of Analysis	экзамен	30		2					2			60	20	0

Блок № 2 Анализ объектов окружающей среды															
M2	232.02.7 3	3	ПКМ-2.10	Обеспечение качества результатов анализа / Quality Assurance of Analytical Results	экзамен	18	30	2			2	30	20	30	
M2	232.02.7 4	4	ПКМ-2.11	Современные тенденции развития аналитической хроматографии / Modern Trends in Analytical Chromatography Development	экзамен	30		2			2	38	20	0	
M2	232.02.7 5	4	ПКМ-2.9	Анализ пищевых продуктов / Analysis of Foodstuff	экзамен				40	2	2	30	40	20	40
M2	232.02.7 6	2	ПКМ-2.12	Методы моделирования химических процессов в природных средах / Computer Simulation of Chemical Processes in Environments	зачет	20		2			2	30	4	0	
Всего по выбору		13	Всего зачётов:		1	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы		Не более 70 часов			
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:		3	не более 154 часов		не более 232 часов							
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены															
<b>Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения</b>															
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены															
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору не предусмотрены															
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)		13	<b>Итого зачётов, не более:</b>		1	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>				<b>Итого самостоятельной работы</b>		<b>Не более 70 часов</b>			
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>		3	не более 154 часов		не более 232 часов							
<b>Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения</b>															
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов		54	зачётных единиц, в том числе трудоёмкость дисциплин по выбору обучающихся		30	зачётных единиц, или		55,56				%			

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

II. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				
Факультативные процедуры итоговой аттестации				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Москвин Леонид Николаевич	д.х.н.	проф.	профессор	<a href="mailto:moskvinln@yandex.ru">moskvinln@yandex.ru</a>
Якимова Нина Михайловна	к.х.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:yakimovanm@yandex.ru">yakimovanm@yandex.ru</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ

3

**К КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ**  
**основной образовательной программы высшего профессионального образования**  
**по уровню** магистратура (академическая модель магистратуры)

Химия

по направлению

020100 Химия

по профилю

3. Органическая химия

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

13

/ 5512

/ 1

Код учебного курса, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Трудоемкость, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Объем заданий в заданиях и тестах в интерактивных формах, часов
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.03.04	2	ПКМ-3.4	Органический синтез / Organic Synthesis	экзамен	30	10	2				6		2	16	12	30	20	10	
M1	221.03.21	2	ПКМ-3.7	Спектроскопия ЯМР / NMR Spectroscopy	экзамен	28	8	2						2	10	16	30	20	8	
M2	222.03.01	2	ПКМ-3.1	Теоретические основы органической химии / Theoretical Fundamentals of Organic Chemistry	экзамен	30	16	2						2			30	20	16	
M2	222.03.02	2	ПКМ-3.3	Стереохимия и конформационный анализ органических соединений / Stereochemistry and Conformational Analysis of Organic Compounds	экзамен	30	16	2						2			30	20	16	
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 6 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 "Органический синтез"</b>																				
M2	232.03.06	4	ПКМ-3.1, ПКМ-3.2	Квантовая органическая химия / Quantum Organic Chemistry	экзамен	24		2						2	8		22	20	0	
M2	232.03.10	4	ПКМ-3.3	Реакционная способность органических соединений / Reactivity of Organic Compounds	зачет	24		2						2	10		24	20	0	
M2	232.03.34	2	ПКМ-3.8	Методы разделения и очистки органических соединений / Separation and Purification and Methods of Organic compounds	зачет	20		2			12			2	6		6	4	0	
<b>Блок № 2 "Механизмы органических и элементарорганических реакций"</b>																				
M2	232.03.12	5	ПКМ-3.3	Физическая органическая химия / Physical Organic Chemistry	экзамен	20		2	20					2	16		20	20	20	
M2	232.03.37	5	ПКМ-3.8	Газо-жидкостная хроматография / Gas Chromatography	зачёт	20		2	24					2	20		20	24	24	
<b>Блок № 3 "Органический анализ"</b>																				
M2	232.03.38	3	ПКМ-3.8	Лаборатория органического анализа / Laboratory of Organic Analysis	зачет					26				2	18	16		4	26	
M2	232.03.39	3	ПКМ-3.8	Функциональный органический анализ / Organic Functional Analysis	экзамен	32		2						2			8	20	0	

M2	232.03.1 0	4	ПКМ-3.3	Реакционная способность органических соединений / Reactivity of Organic Compounds	зачет	24	2									2	10		24		20	0
<b>Блок № 4 "Спектроскопия ЯМР"</b>																						
M2	232.03.1 2	5	ПКМ-3.3	Физическая органическая химия / Physical Organic Chemistry	экзамен	20	2	20								2	16		20		20	20
M2	232.03.3 6	5	ПКМ-3.8	Газо-жидкостная хроматография / Gas Chromatography	зачёт	20	2	24								2	20		20		24	24
<b>Блок № 5 "Спектрохимия"</b>																						
M2	232.03.2 7	6	ПКМ-3.7	Электронная спектроскопия / Electron Spectroscopy	зачет	32	10	2				4				2	10		24		24	10
M2	232.03.3 3	4	ПКМ-3.7	Теория симметрии в спектроскопии / Application of the Group Theory in Spectroscopy	экзамен	32	6	2								2	8		34		20	6
<b>Блок № 6 "Биоорганическая химия"</b>																						
M2	232.10.0 1	4	ПКМ-3.5	Биоорганическая химия / Bioorganic chemistry	экзамен	24	2									2	6		16		20	0
M2	232.10.0 2	3	ПКМ-3.6	Методы синтеза пептидов / Methods of Peptides Synthesis	зачет	20	8	2								2	2		26		20	8
M2	232.10.0 9	3	ПКМ-3.8	Жидкостная хроматография в биоорганической химии / Liquid Chromatography in Bioorganic Chemistry	зачет	20	8	2								2	6		20		4	8
Всего по выбору		10	Всего зачётов:			2	Аудиторной учебной работы									Самостоятельной работы				не более 94 часов		
Всего по вариативной части		18	Всего экзаменов:			5	не более 282 часов									не более 374 часов						
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																						
не предусмотрены																						

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
М1	232.03.05	2	ПКМ-3.1	Элементоорганическая химия Organometallic Chemistry	экзамен	36	10	2							18	20	30
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	
Дисциплины блоков по выбору (1 из 6 блоков)																	
<b>Блок № 1 "Органический синтез"</b>																	
M2	232.03.25	2	ПКМ-3.7	Хромато-масс-спектрометрия Chromato - Mass Spectrometry	зачет	26		2							24	4	0
M2	232.03.09	4	ПКМ-3.4	Синтез органических препаратов Synthesis of Organic Compounds	зачет			2	70	4					24	4	70
M2	232.03.07	3	ПКМ-3.1	Химия гетероциклических соединений Chemistry of Heterocyclic Compounds	экзамен	36		2							24	20	0
M3	232.03.44	12	ПКМ-3.1, ПКМ-3.4	Курсовая работа по органическому синтезу Undergraduate Thesis in Organic Synthesis	зачет								2	300		4	0
<b>Блок № 2 "Механизмы органических и элементоорганических реакций"</b>																	
M2	232.03.18	2	ПКМ-3.3	Кинетические методы исследования органических реакций Investigation of Organic Reactions by Kinetic Methods	экзамен	32		2							12	4	0
M2	232.03.19	2	ПКМ-3.1, ПКМ-3.3	Конструктивные реакции в органической химии Constructive Reactions in Organic Chemistry	зачет	38		2							6	4	0
M2	232.03.07	3	ПКМ-3.1	Химия гетероциклических соединений Chemistry of Heterocyclic Compounds	экзамен	36		2							26	20	0
M3	233.03.45	12	ПКМ-3.1, ПКМ-3.4	Курсовая работа по исследованию механизмов органических и элементоорганических реакций Undergraduate Thesis in Mechanism Investigation of Organic and Organometallic Reactions	зачет								2	300		4	0
M2	232.03.25	2	ПКМ-3.7, ПКМ-3.8	Хромато-масс-спектрометрия Chromato - Mass Spectrometry	зачет	26		2							24	4	0
<b>Блок № 4 "Спектроскопия ЯМР"</b>																	
M2	232.03.22	4	ПКМ-3	Импульсная Фурье-спектроскопия ЯМР Pulse Fourier Transform NMR Spectroscopy	зачет	44		2	36						28	16	36
M2	232.03.23	5	ПКМ-3	Спектроскопия ЯМР в структурных исследованиях Structural Studies Involving NMR Spectroscopy	экзамен	40	20	2							36	20	20
M3	233.03.44	12	ПКМ-3	Курсовая работа по спектроскопии ЯМР Undergraduate Thesis on NMR Spectroscopy	зачет								2	300		4	0



Блок № 3 "Органический анализ"																			
M2	232.03.2 5	2	ПКМ-3.7, ПКМ-3.8	Хромато-масс-спектрометрия / Chromato - Mass Spectrometry	экзамен	36	14	2						2			14	20	14
M2	232.03.4 2	4	ПКМ-3.8	Хемометрика / Chemometrics	зачет	32	18	2						2			28	4	18
M2	232.03.0 7	3	ПКМ-3.1	Химия гетероциклических соединений / Chemistry of Heterocyclic Compounds	экзамен	36		2						2			14	20	0
M3	233.03.4 5	12	ПКМ-3.8	Курсовая работа по органическому анализу / Undergraduate Thesis in Organic Analysis	зачет									2	300			4	0
Блок № 5 "Спектрохимия"																			
M2	232.03.2 5	2	ПКМ-3.7	Фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия / Photo- and X-ray Spectroscopy	экзамен	28	6							2			30	20	6
M2	232.03.2 8	2	ПКМ-3.7	Колебательная спектроскопия / Vibrational Spectroscopy	экзамен	46	10	2						2			36	20	10
M2	232.03.3 0	5	ПКМ-3.7	Спецпрактикум по молекулярной спектроскопии / Molecular Spectroscopy (Lab)	зачет				50					2			30	4	50
M3	233.03.4 6	12	ПКМ-3.7	Курсовая работа по спектрохимии / Undergraduate Thesis on Molecular Spectroscopy	зачет									2	260			4	0
Блок № 6 "Биоорганическая химия"																			
M2	232.10.0 1	4	ПКМ-3.5	Биоорганическая химия / Bioorganic chemistry	экзамен	38		2						2			14	20	0
M2	232.10.0 4	1	ПКМ-3.5	Пептиды как потенциальные лекарственные препараты / Peptides as a Potential Drugs	зачет	18		2						2			14	4	0
M2	232.03.0 7	3	ПКМ-3.1	Химия гетероциклических соединений / Chemistry of Heterocyclic Compounds	экзамен	36		2						2			14	20	0
M2	232.10.0 6	1	ПКМ-3.5	Методы исследования природных соединений / Methods of Natural Compounds Research	зачет			2	40					2			14		
M3	233.03.4 7	12	ПКМ-3.5, ПКМ-3.6	Курсовая работа по биоорганической химии / Undergraduate Thesis on Bioorganic Chemistry	зачет									2	300			4	0
Всего по выбору		21	Всего зачётов:		3	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				Не более 80 часов					
Всего по вариативной части		23	Всего экзаменов:		3	не более 200 часов				не более 442 часов									
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)		41	<b>Итого зачётов, не более:</b>		5	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>				<b>Итого самостоятельной работы</b>				Не более 174 часов					
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>		8	не более 482 часов				не более 816 часов									

Второй год обучения																				
Вариативная часть учебного периода СЗ. Третий семестр обучения																				
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																				
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																				
Дисциплины блоков по выбору (1 из 6 блоков)																				
<b>Блок № 1 "Органический синтез"</b>																				
M2	232.03.1 6	3	ПКМ-3.1	Гомогенный металлокомплексный катализ Homogeneous Metal Complex Catalysis	экзамен	32	10	2					2	8		30				10
M2	232.03.1 1	2	ПКМ-3.4	Практикум химии высоких давлений High-Pressure Chemistry (Lab)	ачет		8	2		32				2	14		16			40
M2	232.03.1 4	3	ПКМ-3.4	Новейшие методы и реагенты органического синтеза Modern Methods and Reagents of Organic Synthesis	экзамен	30		2					2	2		26				0
M2	232.03.1 3	3	ПКМ-3.1	Металлоорганическая химия переходных элементов Metal Organic Chemistry of Transition Elements	ачет	32		2					2	4		26				0
M2	232.03.1 5	2	ПКМ-3.5	Медицинская химия Medicinal chemistry	экзамен	26		2					2	10		14				0
<b>Блок № 2 "Механизмы органических и элементарноорганических реакций"</b>																				
M2	232.03.1 4	2	ПКМ-3.4	Новейшие методы и реагенты органического синтеза Modern Methods and Reagents of Organic Synthesis	экзамен	30		2					2	2		36				0
M2	232.03.1 6	3	ПКМ-3.1	Гомогенный металлокомплексный катализ Homogeneous Metal Complex Catalysis	экзамен	32	10	2					2	8		30				10
M2	232.03.1 3	3	ПКМ-3.1	Металлоорганическая химия переходных элементов Metal Organic Chemistry of Transition Elements	ачет	32		2					2	4		36				0
M2	232.03.1 7	5	ПКМ-3.3	Реакционная способность и селективность в органической химии Reactivity and Selectivity in Organic Chemistry	экзамен	36	34	2					2			34				34

Блок № 3 "Органический анализ"																			
M2	232.03.1 5	2	ПКМ-3.5	Медицинская химия / Medicinal chemistry	экзамен	26		2					2	10	14	0			
M2	232.03.4 1	3	ПКМ-3.8, ПКМ-3.9	Методы концентрирования при определении биологически-активных веществ / Methods of Concentration of Biologically Active Compounds	экзамен	36	10	2					2		26	10			
M2	232.03.4 0	3	ПКМ-3.8, ПКМ-3.9	Хроматографические и электрофоретические методы анализа биологических объектов / Chromatographic and Electrophoretic Methods for Analysis of Biological Objects	экзамен	20	6	2		10			2	4	30	16			
M2	232.03.1 4	2	ПКМ-3.4	Новейшие методы и реагенты органического синтеза / Modern Methods and Reagents of Organic Synthesis	экзамен	30		2					2	2	30	0			
M2	232.03.1 3	3	ПКМ-3.1	Металлоорганическая химия переходных элементов / Metal-Organic Chemistry of Transition Elements	зачет	32		2					2	4	30	0			
Блок № 5 "Спектрохимия"																			
M2	232.03.3 1	5	ПКМ-3.7	Основы люминесценции / Fundamentals of Luminescence	экзамен	48	14	2					2		54	14			
M2	232.03.3 2	4	ПКМ-3.7	Спектроскопия межмолекулярных взаимодействий / Spectroscopy of Intermolecular Interactions	экзамен	56		2					2		40	0			
M2	232.03.1 5	2	ПКМ-3.5	Медицинская химия / Medicinal chemistry	экзамен	26		2					2	10	14	0			
M2	232.03.1 4	2	ПКМ-3.4	Новейшие методы и реагенты органического синтеза / Modern Methods and Reagents of Organic Synthesis	экзамен	30		2					2	2	30	0			
Блок № 4 "Спектроскопия ЯМР"																			
M2	232.03.2 4	5	ПКМ-3.7	Экспериментальные основы спектроскопии ЯМР / Experimental Foundations of NMR Spectroscopy	экзамен	36		2		40			2	30	46	40			
M2	232.03.1 3	3	ПКМ-3.1	Металлоорганическая химия переходных элементов / Metal-Organic Chemistry of Transition Elements	зачет	32		2					2	4	36	0			
M2	232.03.1 7	5	ПКМ-3.3	Реакционная способность и селективность в органической химии / Reactivity and Selectivity in Organic Chemistry	экзамен	36	34	2					2		34	34			
Блок № 6 "Биоорганическая химия"																			
M2	232.03.1 5	2	ПКМ-3.5	Медицинская химия / Medicinal chemistry	экзамен	26		2					2	20	14	0			
M2	232.10.0 3	7	ПКМ-3.5, ПКМ-3.6	Химия природных соединений / Chemistry of Natural Compounds	экзамен	48	8	2	40				2	42	16	48			
M2	232.10.0 8	2	ПКМ-3.7	ЯМР-спектроскопия природных соединений / NMR-Spectroscopy of Natural Compounds	зачет	28		2					2	4	26	0			
M2	232.10.0 5	2	ПКМ-3.5	Рецепторы лекарственных препаратов / Drug Receptors	экзамен	24		2					2		28	0			
Всего по выбору		13	Всего зачётов:			2	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы			не более			
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:			4	не более			190	часов			не более			150	часов	50 часов
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																			

Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения						
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены						
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору не предусмотрены						
ИТОГО за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	2	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы
		Итого экзаменов, не более:	4	не более	190 часов	не более 150 часов
Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения						
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе дисциплин по выбору обучающихся	44	зачётных единиц, или	81,48	%

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

II. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				

Факультативные процедуры итоговой аттестации				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Новиков Михаил Сергеевич	д.х.н.	доцент	профессор	<a href="mailto:ms.novikov@mail.ru">ms.novikov@mail.ru</a>
Чулкова Татьяна Геннадиевна	к.х.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:tchulkova@itcwin.com">tchulkova@itcwin.com</a>
Карцова Людмила Алексеевна	д.х.н.	профессор	профессор	<a href="mailto:kartsova@gmail.com">kartsova@gmail.com</a>
Свердлова Ольга Владимировна	к.ф.-м.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:osver@yandex.ru">osver@yandex.ru</a>
Кузнецова Людмила Михайловна	к.х.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:mak@mail.wplus.net">mak@mail.wplus.net</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ

4

**К КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ  
основной образовательной программы высшего профессионального образования  
по уровню магистратура (академическая модель магистратуры)**

Химия

по направлению

020100 Химия

по профилю

4. Физическая химия

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

13

/ 5512

/ 1

Код учебного плана, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Трудоемкость, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Сумма занятий в активных и интерактивных формах, часов
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	эссе/доклады	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																				
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 5 блоков)</b>																				
Блок № 1 "Термодинамика, структура и фазовое поведение сложных флюидных систем"																				
M2	282.04.60	4	ПКМ-4.2	Mathematical Reduction of Experimental Data	экзамен	32	32	2						2	18	30	20	32		
M1	231.04.61	5	ПКМ-4.1	Современные аспекты физической химии / Modern Aspects of Physical Chemistry	экзамен	34	32	2						2	27	30	20	32		
M2	232.04.62	5	ПКМ-4.4	Компьютерное моделирование в химии / Computer Simulation in Chemistry	экзамен, зачет	16	24	2						4	27	30	24	24		
M3	233.04.63	5	ПКМ-4.1 ПКМ-4.2 ПКМ-4.3	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачет			2						2	75	20	4	0		
Блок № 2 "Физическая химия растворов электролитов, ионо- и электрообменных процессов"																				
M2	282.04.60	4	ПКМ-4.2	Mathematical Reduction of Experimental Data	экзамен	32	32	2						2	18	30	20	32		
M1	231.04.61	5	ПКМ-4.1	Современные аспекты физической химии / Modern Aspects of Physical Chemistry	экзамен	34	32	2						2	27	30	20	32		
M2	232.04.64	5	ПКМ-4.3	Ионные равновесия / Ionic Equilibria	экзамен зачет	24	16	2						4	24	23	24	16		
M3	233.04.63	5	ПКМ-4.1 ПКМ-4.5 ПКМ-4.6	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачет			2						2	75	30	4	0		

Блок № 3 "Квантовая химия молекул и межмолекулярных взаимодействий"																	
M3	233.17.99	5	ПКМ-4.7, ПКМ-4.9	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачет			2				2	80	27	4	0	
M2	232.17.01	5	ПКМ-4.7, ПКМ-4.9	Дополнительные главы квантовой химии / Additional Chapters of Quantum Chemistry	экзамен	36	36	2				2	30	30	20	36	
M2	232.17.02	4	ПКМ-4.8	Современные пакеты квантовохимических молекулярных программ и программ прикладной математики / Modern Packets of Quantum Chemical Molecular Programs and Programs of Applied Mathematics	зачёт	32	32	2				2	30	30	4	32	
M1	231.17.03	5	ПКМ-4.7	Теория групп / Group Theory	экзамен	36		2				2	30	20	20	0	
Блок № 4 "Квантовая химия твердого тела"																	
M3	233.17.99	5	ПКМ-4.7, ПКМ-4.9	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачет			2				2	80	30	4	0	
M2	232.17.04	3	ПКМ-4.7	Теория симметрии в квантовой химии / Symmetry in quantum chemistry	экзамен	36		2				2	30	33	20	0	
M1	231.17.05	5	ПКМ-4.8, ПКМ-4.9	Симметрия кристаллических структур / Symmetry of Crystal Structures	зачёт		64	2				2	30	40	4	64	
M2	232.17.06	6	ПКМ-4.8, ПКМ-4.9	Базы данных кристаллических структур / Databases of Crystal Structures	зачет			2		72		2	30	20	4	72	
Блок № 5 "Лазерная химия"																	
M3	232.09.50	5	ПКМ-4.10, ПКМ-4.11	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачет			2				2	78	20	4	0	
M2	282.04.60	4	ПКМ-4.2	Mathematical Reduction of Experimental Data	экзамен	32	32	2				2	18	30	20	32	
M1	231.04.61	5	ПКМ-4.1	Современные аспекты физической химии / Modern Aspects of Physical Chemistry	экзамен	34	32	2				2	27	30	20	32	
M2	232.09.30	5	ПКМ-4.10	Устройство и принципы работы современных лазерных систем / Design and Principles of Modern Laser Systems	экзамен, зачёт	22		2		18		2	2	18	12	24	18
Всего по выбору		19	Всего зачётов:		3	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы			Не менее			
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		3	не более 188 часов					не более 325 часов			136 часов			
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																	

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																				
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																				
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																				
Дисциплины блоков по выбору (1 из 5 блоков)																				
Блок №1 "Термодинамика, структура и фазовое поведение сложных флюидных систем"																				
M2	282.04.65	3	ПКМ-4.3	Molecular Theory of Fluid Mixtures	экзамен	24		2						2	13		36		20	0
M2	232.04.66	3	ПКМ-4.2	Физико-химические основы процессов разделения веществ / Physico-chemical Fundamentals of Separation Processes of Substances	экзамен	24	12	2						2	10		34		20	12
M2	233.04.67	16	ПКМ-4.1	Спецпрактикум "Физическая химия растворов" / Physical Chemistry of Solutions (Lab)	зачёт			2		150		2		2	93		90		4	150
Блок № 2 "Физическая химия растворов электролитов, ионо- и электронообменных процессов"																				
M2	282.04.65	3	ПКМ-4.3	Molecular Theory of Fluid Mixtures	экзамен	24		2						2	13		36		20	0
M2	232.04.68	3	ПКМ-4.5	Теория и практика сорбционных процессов / Theory and Practice of Sorption Processes	экзамен	24		2						2	13		36		20	0
M2	233.04.69	16	ПКМ-4.1	Спецпрактикум "Ионный обмен и ионометрия" / Ion Exchange and Ionometry (Lab)	зачёт			2		162		2		2	93		85		4	162
Блок № 3 "Квантовая химия молекул и межмолекулярных взаимодействий"																				
M2	232.17.07	5	ПКМ-4.7, ПКМ-4.8	Информатика и вычислительная техника / Informatics and Computer Techniques	экзамен	32	32	2						2	64		36		20	32
M2	232.17.08	6	ПКМ-4.7, ПКМ-4.8	Квантовохимическое моделирование эффектов сольватации / Quantum Chemical Simulation of Solvation Effects	зачёт	14		2		50				2	58		30		6	50
M2	232.17.09	7	ПКМ-4.8	Молекулярные квантовохимические расчеты / Molecular Quantum Chemical Calculations	зачёт			2		84				2	70		30		6	84
Блок № 4 "Квантовая химия твердого тела"																				
M2	232.17.10	7	ПКМ-4.7, ПКМ-4.8	Методы расчета электронной структуры кристаллов / Methods of Electronic Structure Calculation of Crystals	экзамен	36		2		32				2	54		22		24	32
M2	232.17.11	6	ПКМ-4.7, ПКМ-4.8	Современные компьютерные программы квантовой химии / Modern Computer Programs of Quantum Chemistry	экзамен	36		2		36				2	70		20		20	36
M2	232.17.12	5	ПКМ-4.7, ПКМ-4.8	Молекулярные модели кристаллов / Molecular Models of Crystals	экзамен	36		2		36				2	70		20		20	36

Блок № 5 "Лазерная химия"																			
M2	232.04.02	3	ПКМ-4.3	Molecular Theory of solutions	экзамен	24		2						2	13	36	20	0	
M2	232.09.34	6	ПКМ-4.11	Принципы лазерной химии / Principles of laser chemistry	зачет	16	20	2		18				2	18	14	33	24	38
M2	232.09.11	7	ПКМ-4.11	Лазерные методы исследования свойств веществ / Laser Methods in the Study of Matter Properties	экзамен	16	16	2		32				2		64	24	48	
M2	232.09.15	6	ПКМ-4.12	Фемтосекундные лазерные системы и двухфотонные химические процессы / Femtosecond Laser Systems and Two-Photon Chemical Processes	экзамен	24	20	2		22				2	18	32	24	42	
Всего по выбору		22	Всего зачётов:			3	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы			Не менее			
Всего по вариативной части		22	Всего экзаменов:			3	не более 224 часов						не более 320 часов			166 часов			
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		41	<b>Итого зачётов, не более:</b>			6	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>						<b>Итого самостоятельной работы</b>			<b>Не менее</b>			
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>			6	не более 412 часов						не более 645 часов			302 часов			
Второй год обучения																			
Вариативная часть учебного периода СЗ. Третий семестр обучения																			
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																			
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																			
Дисциплины блоков по выбору (1 из 5 блоков)																			
Блок №1 "Термодинамика, структура и фазовое поведение сложных флюидных систем"																			
M2	232.04.70	2	ПКМ-4.3	Межмолекулярные взаимодействия / Intermolecular Interactions	экзамен	36		2						2		20	20	0	
M2	232.04.71	1	ПКМ-4.3	Введение в термодинамику жидких кристаллов / Introduction into Thermodynamics of Liquid Crystals	экзамен	18		2						2		14	20	0	
M2	232.04.72	2	ПКМ-4.2	Методы расчёта фазовых равновесий флюидных систем / Fluid Phase Equilibria Calculations	экзамен	36		2						2		20	20	0	
M2	232.04.73	2	ПКМ-4.1	Введение в физическую химию мягкой материи / Introduction into Physical Chemistry of Soft Matter	экзамен	36		2						2		18	20	0	
M2	232.04.74	3	ПКМ-4.1	Физико-химические методы исследования наноструктурных систем / Physico-chemical Methods of Studing of Nanostructured Systems	зачёт	36		2						2		37	4	0	
M2	232.04.75	3	ПКМ-4.4	Дополнительные главы программирования для физической химии / Supplementary Chapters of Programming in Physical Chemistry	зачёт	36		2						2	10	27	4	0	



Блок № 2 "Физическая химия растворов электролитов, ионо- и электрообменных процессов"																		
M2	232.04.76	1	ПКМ-4.6	Фотоэлектрохимия полупроводников / Photoelectrochemistry of Semiconductors	экзамен	18	2					2		18	20	0		
M2	232.04.77	2	ПКМ-4.3	Растворы электролитов / Electrolyte Solutions	экзамен	36	2					2		20	20	0		
M2	232.04.78	2	ПКМ-4.6	Электроноактивные мембраны, модифицированные ионофорами / Solvent – Polymeric Electrode Membranes	экзамен	36	2					2		20	20	0		
M2	232.05.02	3	ПКМ-4.1	Электрохимические методы / Electrochemical Methods	зачёт	18	2		18			2		33	4	18		
M2	232.04.80	3	ПКМ-4.5	Методы исследования ионообменных материалов / Methods of investigation of ion-exchange materials	экзамен	36	2					2		35	20	0		
M2	232.04.81	2	ПКМ-4.6	Теория стеклообразного состояния / Theory of Glassy State	зачёт	36	2					2		20	4	0		
Блок № 3 "Квантовая химия молекул и межмолекулярных взаимодействий"																		
M2	232.17.13	4	ПКМ-4.7	Современные проблемы квантовой химии / Modern Problems of Quantum Chemistry	экзамен	60	2					2		48	18	0		
M2	232.17.14	3	ПКМ-4.7	Электронная плотность и структура молекул / Electron Density and Molecular Structure	зачет	64	2		6			2		52	4	0		
M2	232.17.15	3	ПКМ-4.7	Теория межмолекулярных взаимодействий / Theory of Intermolecular Interactions	зачет	32	2		6			2		52	4	0		
M2	232.17.16	3	ПКМ-4.7	Теория химических реакций / Theory of Chemical Reactions	зачет	32	2		6			2		52	4	0		
Блок № 4 "Квантовая химия твердого тела"																		
M2	232.17.17	4	ПКМ-4.7	Теория твердого тела / Solid State Theory	экзамен	60	2		6			2		48	18	0		
M2	232.17.18	3	ПКМ-4.7	Теория атома / Atom Theory	зачет	32	2		6			2		52	4	0		
M2	232.17.19	3	ПКМ-4.7	Эффекты электронной корреляции / Effects of Electron Correlation	зачет	32	2		6			2		52	4	0		
M2	232.17.20	3	ПКМ-4.7	Дополнительные главы квантовой химии / Additional Chapters of Quantum Chemistry	зачет	64	2					2		52	4	0		
Блок № 5 "Лазерная химия"																		
M2	232.09.14	4	ПКМ-4.11	Лазерная спектроскопия в химии / Laser Spectroscopy in Chemistry	зачёт, экзамен	22	18	2		30		2	30	12	32	24	48	
M2	232.09.16	4	ПКМ-4.11	Лазерная когерентная химия / Coherent Laser Chemistry	экзамен	32	32	2				2		24	24	32		
M2	232.09.08	2	ПКМ-4.12	Лазерная абляция / Laser Ablation	зачет	16	14	2				2		24	12	20		
M2	232.09.04	3	ПКМ-4.12	Лазерный синтез и модификация новых материалов / Laser Synthesis and Modification of New Materials	экзамен, зачет	16	2		24			2	2	18	6	14	14	18
Всего по выбору		13	Всего зачётов:			3	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы			по менее 118 часов		
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:			4	не более 222 часов						не более 234 часов			часов		
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены																		

Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения						
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены						
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору не предусмотрены						
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	3	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы
		Итого экзаменов, не более:	4	не более 222 часов	не более 234 часов	не более 118 часов
<b>Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения</b>						
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе трудоёмкость дисциплин по выбору обучающихся	54	зачётных единиц, или	100,00	%

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения. Дисциплины 1 профиля (блоки 1 и 2) в первом и втором семестрах читаются на английском языке.

В вариативной части профиля "Физическая химия" (Приложение 4) дисциплины Mathematical Reduction of Experimental Data и Molecular Theory of Fluid Mixtures в блоках по выбору, соответственно в первом и втором семестрах обучения, читаются на английском языке.

И. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				
Факультативные процедуры итоговой аттестации				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Викторов Алексей Исмаилович	д.х.н.	проф.	профессор	<a href="mailto:victorov_a@yahoo.com">victorov_a@yahoo.com</a> т.428 - 4059
Трофимов Михаил Алексеевич	к.х.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:mihail.trofimov2000@yandex.ru">mihail.trofimov2000@yandex.ru</a> т.428 - 4108
Тверьянович Юрий Станиславович	д.х.н.	проф.	заведующий кафедрой	<a href="mailto:tys@bk.ru">tys@bk.ru</a> , 4287479
Иванова Татьяна Юрьевна	к.ф.-м.н.		доцент	<a href="mailto:tanya00@yandex.ru">tanya00@yandex.ru</a> , 4284339
Эварестов Роберт Александрович	д.ф.-м.	профес	Заведующий кафедрой к	<a href="mailto:re1973@re1973.spb.edu">re1973@re1973.spb.edu</a>
Семенов Сергей Георгиевич	к.х.н.	с.н.с.	доцент кафедры квантов	<a href="mailto:ssemenow7@yandex.ru">ssemenow7@yandex.ru</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ

5

**К КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ  
основной образовательной программы высшего профессионального образования  
по уровню магистратура (академическая модель магистратуры)**

Химия

по направлению

020100 Химия

по профилю

5. Электрохимия

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

13

/ 5512

/

1

Код учебного курса, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Трудоемкость, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Итого
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.05.18	7	ПКМ-5.4	Современные электрохимические методы исследования / Modern Electrochemical Methods of Research	зачет, экзамен	24		2		38					4	30	50	40	24	38
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 "Кинетика электродных процессов"</b>																				
M2	232.05.14	7	ПКМ-5.1 ПКМ-5.4	Кинетика электродных процессов / Kinetics of Electrode Processes	экзамен	36		2		40				2	40	50	20	20	40	
M2	232.05.17	5	ПКМ-5.1	Двойной электрический слой и адсорбционные эффекты / Double Electric Layer and Adsorption Effects	экзамен	36		2						2	20	36	50	20	0	
<b>Блок № 2 "Электрохимические материалы"</b>																				
M2	232.05.19	7	ПКМ-5.3	Электрохимия электроактивных материалов / Electrochemistry of Electroactive Materials	экзамен	36	30	2						2	50	50	36	20	30	
M2	232.05.36	5	ПКМ-5.1 ПКМ-5.3	Импедансометрия / Impedance Spectroscopy	экзамен	32	14	2						2	50		30	20	14	
Всего по выбору		12	Всего зачетов:		1	Аудиторной учебной работы										Самостоятельной работы				не менее
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		3	не более 188 часов										не более 400 часов				82 часов
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
не предусмотрены																				

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
M2	222.05.20	7	ПКМ-5.4	Электрохимические методы анализа / Electroanalytical Methods	зачет экзамен	36	2	40				4	40	40	30	24	40
M1	221.04.70	4	ПКМ-4.1	Теория растворов электролитов / Theory of Electrolyte Solutions	экзамен	36	2					2		30	50	20	0
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																	
Блок № 1 "Кинетика электродных процессов"																	
M2	232.05.07	5	ПКМ-5.2	Электрохимия комплексов металлов / Electrochemistry of Metal Complexes	экзамен	36	18	2				2	40	40	20	20	18
M2	232.05.10	6	ПКМ-5.3	Электроактивные полимеры / Electroactive Polymers	зачет	32	10	2				2	40	50	30	4	10
Блок № 2 "Электрохимические материалы"																	
M2	232.05.06	5	ПКМ-5.3	Электрохимия мембран / Electrochemistry of Membranes	зачет	36		2				2	20	50	40	4	0
M2	232.05.11	6	ПКМ-5.1	Доп. главы электрохимии / Additional Chapters in Electrochemistry	экзамен	32	28	2				2	20	40	50	20	28
Всего по выбору	11	Всего зачётов:				2	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				Не менее		
Всего по вариативной части	22	Всего экзаменов:				3	не более 226 часов				не более 478 часов				68 часов		
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>	41	<b>Итого зачётов, не более:</b>				3	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>				<b>Итого самостоятельной работы</b>				Не менее		
		<b>Итого экзаменов, не более:</b>				6	не более 414 часов				не более 878 часов				150 часов		
Второй год обучения																	
Вариативная часть учебного периода С3. Третий семестр обучения																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
M2	222.05.29	4	ПКМ-5.3	Электрохимия металлкомпозитных плёнок / Electrochemistry of Metalcomposite Films	экзамен	36	40	2				2				20	40
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																	
Блок № 1 "Кинетика электродных процессов"																	
M2	232.05.11	3	ПКМ-5.1	Доп. главы электрохимии / Additional Chapters in Electrochemistry	зачет	32	30	2				2		20		26	30
M2	232.05.03	3	ПКМ-5.1 ПКМ-5.3	Теоретические основы прикладной электрохимии / Theoretical Foundations of Applied Electrochemistry	экзамен	36	30	2				2		20		20	30
M2	232.05.36	3	ПКМ-5.1 ПКМ-5.3	Импедансометрия / Impedance Spectroscopy	зачет экзамен	32		2	40			2		14		24	40
Блок № 2 "Электрохимические материалы"																	
M2	232.05.21	3	ПКМ-5.1	Двойнослойные эффекты в электрохимии / Double Electric Layer Effects in Electrochemistry	экзамен	32	20	2				2		20		20	20
M2	232.05.22	3	ПКМ-5.1	Механизм элементарной реакции / Mechanism of Elementary Act of Electrochemistry Reaction	зачет экзамен	36		2	60			2		20		24	60
M2	232.05.08	3	ПКМ-5.2	Комплексные соединения платиновых металлов / Complexes of Platinum Metals	экзамен	32	20	2				2		20		20	20
Всего по выбору	9	Всего зачётов:				2	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				Не менее		
Всего по вариативной части	13	Всего экзаменов:				4	не более 292 часов				не более 164 часов				140 часов		

Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации						
не предусмотрены						
<b>Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения</b>						
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации						
не предусмотрены						
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору						
не предусмотрены						
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	2	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы
		Итого экзаменов, не более:	4	не более	292 часов	не более 164 часов
Итого часов						
Итого часов						
Итого часов						
<b>Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения</b>						
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе дисциплин по выбору обучающихся	32	зачётных единиц, или	59,26	%

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

<b>II. Итоговая аттестация</b>						
Процедуры итоговой аттестации по выбору						
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации		
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены						
Факультативные процедуры итоговой аттестации						
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены						

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Никифорова Тамара Григорьевна	к.х.н.	доцент	доцент	TN1329@mail.ru, тел.428-69-00

## ПРИЛОЖЕНИЕ

6

**К КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ**  
**основной образовательной программы высшего профессионального образования**  
**по уровню** магистратура (академическая модель магистратуры)  
**Химия**

по направлению  
по профилю

020100 Химия

6. Высокомолекулярные соединения

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

13

/ 5512

/

1

Код учебного курса, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Трудоёмкость, зачётных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Итого занятий в активных и интерактивных формах, часов
						лекции	семинары	конференции	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием видео-аудио-материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M2	222.03.01	2	ПКМ-3.1	Теоретические основы органической химии / Theoretical Fundamentals of Organic Chemistry	экзамен	30	18	2						2			30		20	18
M2	222.03.02	2	ПКМ-3.3	Стереохимия и конформационный анализ органических соединений / Stereochemistry and Conformational Analysis of Organic Compounds	экзамен	30	18	2						2			30		20	18
M3	223.06.15	7	ПКМ-6.2 ПКМ-6.3 ПКМ-6.4	Научно-исследовательская практика / Scientific Research Practice	зачет			2						2	20	90	124		4	0
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 Химия полимеров</b>																				
M2	232.06.01	3	ПКМ-6.5	Полимерные и композиционные материалы / Polymeric and Composition Materials	экзамен	34		2						2			30		20	0
M2	232.06.02	5	ПКМ-6.2	Синтез полимеров / Polymer Synthesis	экзамен	36	16	2		44				2			30		20	60
<b>Блок № 2 Полимерное материаловедение</b>																				
M2	232.06.03	6	ПКМ-6.2 ПКМ-6.3	Синтез и химические превращения полимеров / Synthesis and Chemical Transformations of Polymers	экзамен	36	18	2		42				2			30		20	60
M2	232.06.04	2	ПКМ-6.2 ПКМ-6.3	Радиационная и фотохимия полимеров / Radiation and Photochemistry of Polymers	экзамен	34		2						2			20		20	0
Всего по выбору		8	Всего зачётов:		1	Аудиторной учебной работы							Самостоятельной работы				не более 96 часов			
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		4	не более			246			часов			не более 438 часов					
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
не предусмотрены																				

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
M2	222.06.05	3	ПКМ-6.4	Физико-химические методы исследования полимеров / Physical and Chemical Methods of Polymer Studies	экзамен	42	2					2	48	20	0		
M1	221.06.07	2	ПКМ-6.1 ПКМ-6.3	Химия полимеров / Chemistry of Polymers	экзамен	32	2					2	32	20	0		
M3	223.06.16	4	ПКМ-6.2 ПКМ-6.3 ПКМ-6.4	Курсовая работа / Undergraduate Thesis	зачет		2					2	10	120	72	4	0
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																	
Блок № 1 Химия полимеров																	
M2	232.06.08	3	ПКМ-6.1 ПКМ-6.4	Физико-химия полимеров / Physics and Chemistry of Polymers	экзамен	36	2					2	42	20	0		
M2	232.06.17	7	ПКМ-6.4	Методы исследования полимеров / Methods of Polymers Investigation	зачет		8	2		50			2	42	4	58	
M2	232.06.09	3	ПКМ-6.5	Высокомолекулярные соединения в биологии и медицине / Macromolecular Compounds in Biology and Medicine	экзамен	36	2					2	36	20	0		
Блок № 2 Полимерное материаловедение																	
M2	232.06.10	9	ПКМ-6.4 ПКМ-6.5	Химическое материаловедение / Polymer Material Science	экзамен	36	8	2		50			2	72	20	58	
M2	232.06.11	2	ПКМ-6.3 ПКМ-6.5	Старение и стабилизация полимеров / Aging and Stabilization of Polymers	зачет	16	2					2	22	4	0		
M2	232.03.07	2	ПКМ-6.2 ПКМ-6.5	Методы получения промышленных полимеров / Methods of Industrial Polymer Synthesis	экзамен	20	2					2	26	20	0		
Всего по выбору	13	Всего зачётов:			2	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы			Не менее 58 часов			
Всего по вариативной части	22	Всего экзаменов:			4	не более	228			часов	не более 490 часов			часов			
ИТОГО за год обучения (без факультативов)	41	Итого зачётов, не более:			3	Итого аудиторной учебной работы					Итого самостоятельной работы			Не менее 154 часов			
		Итого экзаменов, не более:			8	не более	474			часов	не более 928 часов			часов			
Второй год обучения																	
Вариативная часть учебного периода С3. Третий семестр обучения																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
M2	222.06.12	3	ПКМ-6.1	Растворы высокомолекулярных соединений / Solutions of Macromolecular Compounds	экзамен	36	2					2	40	20	0		
M2	222.06.13	2	ПКМ-6.2	Нетрадиционные методы синтеза полимеров / Untraditional Methods of Polymer Synthesis	экзамен	26	2					2	24	20	0		
M1	221.03.23	3	ПКМ-6.4	Спектроскопия ЯМР / NMR Spectroscopy	зачет	32	8	2				2	36	4	8		
M2	222.03.38	2	ПКМ-6.2	Лаборатория органического анализа / Organic Analytical Chemistry (Lab)	зачёт		2		60			2	20	4	60		
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	

Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)														
Блок № 1 Химия полимеров														
M2	232.06.14	3	ПКМ-6.5 ПКМ-6.2	Дизайн перспективных полимерных материалов / Design of Prospective Polymer Materials	экзамен	34	2				2	32	20	0
Блок № 2 Полимерное материаловедение														
M2	232.06.01	3	ПКМ-6.5	Полимерные и композиционные материалы / Polymeric and Composition Materials	экзамен	34	2				2	32	20	0
Всего по выбору		3	Всего зачётов:		2	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы		Не менее 68 часов		
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:		3	не более 216 часов				не более 220 часов				
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены														
<b>Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения</b>														
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены														
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору не предусмотрены														
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)		13	Итого зачётов, не более:		2	Итого аудиторной учебной работы				Итого самостоятельной работы		Не менее 68 часов		
			Итого экзаменов, не более:		3	не более 216 часов				не более 220 часов				
<b>Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения</b>														
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов		54	зачётных единиц, в том числе трудоёмкость дисциплин по выбору обучающихся		24	зачётных единиц, или		44,44		%				

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

II. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				
Факультативные процедуры итоговой аттестации				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Билибин Александр Юрьевич	дхн	проф	зав.кафедрой	428-68-40, alex_bilibin@mail.ru
Домнина Нина Семеновна	кхн	доцент	доцент	428-68-40, ninadomnina@mail.ru
Егорова Галина Георгиевна	кхн	доцент	доцент	428-40-76, kafedravms@mail.ru
Гирбасова Нина Владимировна	кхн		доцент	428-40-76, girbasova@yandex.ru
Зорин Иван Михайлович	кхн		доцент	428040-75, ivan-zorin@mail.ru



## ПРИЛОЖЕНИЕ

7

**К КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ  
основной образовательной программы высшего профессионального образования  
по уровню** магистратура (академическая модель магистратуры)  
**Химия**

по направлению 020100 Химия  
по профилю 7. Коллоидная химия

форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Регистрационный номер учебного плана **13 / 5512 / 1**

Код учебного курса, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Трудоемкость, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Объем занятий в активных и интерактивных формах, часов
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием видео-аудио-материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.11.4 2	4	ПКМ-7.1	Физико-химическая механика / Physico-Chemical Mechanics	экзамен	38								2	40		30	20	0	
M1	221.11.4 3	4	ПКМ-7.1	Физико-химическая гидродинамика / Physico-Chemical Hydrodynamics	экзамен	38								2	40		30	20	0	
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 "Коллоидная химия"</b>																				
M2	232.11.4 4	7	ПКМ-7.1	Процессы переноса в капиллярно-пористых телах и мембранах / Transport Processes in Capillary-Porous Bodies and Membranes	экзамен	40			24					2	45		40	20	24	
M2	232.11.4 5	4	ПКМ-7.2	Теория смачивания твердых тел / The Theory of Wetting of Solid Bodies	зачет	40								2	20		55	4	0	
<b>Блок № 2 "Поверхностные явления"</b>																				
M2	232.11.4 7	7	ПКМ-7.2	Теория поверхностных явлений, ч.1 / The Theory of Surface Phenomena, Part I	экзамен	42			22					2	45		47	20	22	
M2	232.11.4 8	4	ПКМ-7.2	Молекулярная физика поверхностных явлений / Molecular Physics of Surface Phenomena	зачет	40								2	38		30	4	0	
Всего по выбору		11	Всего зачетов:			1	Аудиторной учебной работы							Самостоятельной работы				не более 24 часов		
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:			3	не более 188 часов							не более 364 часов						
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
не предусмотрены																				

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																				
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																				
M2	222.11.4 9	7	ПКМ-7.2	Коллоидная химия поверхностно-активных веществ / Colloid Chemistry of Surfactants	экзамен	40						28		2	54		40		20	28
M2	222.11.5 0	7	ПКМ-7.1, ПКМ-7.3	Электроповерхностные явления / Electrical Surface Phenomena	экзамен	40						26		2	52		40		20	26
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																				
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																				
Блок № 1 "Коллоидная химия"																				
M2	232.11.5 1	4	ПКМ-7.2	Термодинамика поверхностных явлений / Thermodynamics of Interfacial Phenomena	экзамен	32								2	40		40		20	0
M2	232.11.5 2	4	ПКМ-7.1	Коллоидно-химическая экология / Colloidal-Chemical Ecology	зачет	30						20		2	34		30		4	20
Блок № 2 "Поверхностные явления"																				
M2	232.11.5 0	4	ПКМ-7.2	Методы исследования мицеллярных систем / Methods for Investigating of Micellar Systems	зачет	42								2	34		30		4	0
M2	232.11.4 7	4	ПКМ-7.2	Теория поверхностных явлений, ч. II / The Theory of Surface Phenomena, Part II	экзамен	40								2	40		40		20	0
Всего по выбору		8	Всего зачётов:			1	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы			не более					
Всего по вариативной части		22	Всего экзаменов:			3	не более 224 часов					не более 394 часов			74 часов					
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		41	<b>Итого зачётов, не более:</b>			2	Итого аудиторной учебной работы					Итого самостоятельной работы			не более					
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>			6	не более 412 часов					не более 758 часов			98 часов					
Второй год обучения																				
Вариативная часть учебного периода С3. Третий семестр обучения																				
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																				
M2	232.11.5 3	2	ПКМ-7.1, ПКМ-7.3	Физико-химия наноразмерных систем / Physical Chemistry of Nanosized Systems	зачет	40								2	18				4	0
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																				
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																				
Блок № 1 "Коллоидная химия"																				
M2	232.11.5 4	7	ПКМ-7.1, ПКМ-7.3	Определение электроповерхностных характеристик реальных дисперсных систем / Determination of Electrosurface Characteristics of Real Disperse Systems	экзамен	32						72		2	36		20		20	72
M2	232.11.5 5	4	ПКМ-7.1, ПКМ-7.3	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем / Stability and Coagulation of Disperse Systems	экзамен	32						20		2	30		30		20	20
Блок № 2 "Поверхностные явления"																				
M2	232.11.5 6	4	ПКМ-7.1, ПКМ-7.3	Теория капиллярности / Theory of Capillarity	экзамен	32						14		2	28		20		20	14
M2	232.11.5 7	7	ПКМ-7.2, ПКМ-7.3	Физикохимия капиллярных волн / Physical Chemistry of Capillary Waves	экзамен	38						72		2	38		30		20	72
Всего по выбору		11	Всего зачётов:			1	Аудиторной учебной работы					Самостоятельной работы			не более					
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:			2	не более 202 часов					не более 178 часов			92 часов					

Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации							
не предусмотрены							
<b>Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения</b>							
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации							
не предусмотрены							
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору							
не предусмотрены							
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	1	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы	Не менее 92 часов
		Итого экзаменов, не более:	2	не более 202 часов	не более 178 часов		
<b>Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения</b>							
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе дисциплин по выбору обучающихся	30	зачётных единиц, или	55,56	%	

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

<b>И. Итоговая аттестация</b>				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				
<b>Факультативные процедуры итоговой аттестации</b>				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Русанов Анатолий Иванович	дхн	проф.	зав. кафедрой коллоидной химии	<a href="mailto:ermakova3182@yandex.ru">ermakova3182@yandex.ru</a> , 323-41-20
Ермакова Людмила Эдуардовна	дхн	снс	проф. кафедры коллоидной химии	<a href="mailto:ermakova3182@yandex.ru">ermakova3182@yandex.ru</a> , 428-68-49
Янкович Александр Иосифович	кхн	снс	доцент кафедры коллоидной химии	<a href="mailto:ermakova3182@yandex.ru">ermakova3182@yandex.ru</a> , 428-68-49

## ПРИЛОЖЕНИЕ

8

**К КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ  
основной образовательной программы высшего профессионального образования  
по уровню магистратура (академическая модель магистратуры)**

Химия

по направлению

020100 Химия

по профилю

8. Радиохимия

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

13

/ 5512

/

1

Код учебного курса, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Грудобъемность, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Итого часов
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.14.1 1	3	ПКМ-8.1, ПКМ-8.4	Физические основы радиохимии / Physical Basis of Radiochemistry	экзамен	26		2							2		10	40	20	0
M1	221.14.1 3	3	ПКМ-8.1	Статистическая обработка результатов измерений / Statistical Analysis of Experimental Data	зачет	20		2							2		10	40	4	0
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
M2	232.14.3 3, 223.14.3 7	3	ПКМ-8.1, ПКМ-8.8; ПКМ-8.2; ПКМ-8.4	Дисциплина по выбору №1 (из 2): 1) Химические сенсоры; Chemical Sensors 2) Научные основы обращения с радиоактивными отходами; Scientific Basics of the Nuclear Waste Management	экзамен	18	18	2							2			30	24	18
M2	232.01.9 8 223.14.3 2	3	ПКМ-8.3, ПКМ-8.2; ПКМ-8.4; ПКМ-8.6; ПКМ-8.7	Дисциплина по выбору №2 (из 2): 1) Рентгено-спектральный анализ; X-ray Spectral Analysis 2) Регистрация ядерных излучений; Registration of Nuclear Radiation	экзамен	20	10								2			30	20	10
M2	223.14.1 2, 223.14.2 3	5	ПКМ-8.3, ПКМ-8.2; ПКМ-8.8; ПКМ-8.4; ПКМ-8.6; ПКМ-8.7	Дисциплина по выбору №3 (из 2): 1) Радиометрия; Radiometry 2) Прикладная радиохимия; Applied Radiochemistry	зачет, экзамен	20		2		62					2			28	24	62
M2	232.14.3 8 , 232.14.2 5, 232.14.3 1	2	ПКМ-8.1, ПКМ-8.4; ПКМ-8.5; ПКМ-8.8	Дисциплина по выбору №4 (из 3): 1) Радиационная химия; Radiation Chemistry 2) Химические последствия бета-распада; The Beta-Decay Post-Effects 3) Методы обработки многомерных данных; Multivariate Data Processing	экзамен	20	10	2							2			30	20	10
Всего по выбору		13	Всего зачётов:		2	Аудиторной учебной работы										Самостоятельной работы				не более
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		5	не более 246 часов										не более 330 часов				100 часов

Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																
не предусмотрены																
Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																
M2	222.14.1 4	2	ПКМ - 8.5	Методы получения радиофармпрепаратов на основе циклотронных и генераторных радионуклидов для использования в радионуклидной диагностике / Syntheses Methods for Cyclotron and Generators Based Radiopharmaceuticals for Radionuclide Diagnostics	экзамен	18	2					2	10	10	10	0
M2	232.14.2 7	2	ПКМ - 8.1, ПКМ-8.4	Ядерные технологии, Nuclear Technologies	экзамен	12	14	2				2	8	8	10	14
M3	223.14.3 9	2	ПКМ-8.3 ПКМ-8.4 ПКМ-8.5 ПКМ-8.7 ПКМ-8.8	Курсовая работа / Undergraduate Thesis	зачёт							2	140		4	0
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																
M2	232.14.2 1 223.14.3 3	8	ПКМ-8.4; ПКМ-8.8; ПКМ-8.2	Дисциплина по выбору №1 (из 2): 1)Радиоактивные индикаторы, Radioactive Indicators 2) Современные методы получения радионуклидов; Modern Methods of the Radionuclide Production	зачет, экзамен	32	2							54	4	36
M2	232.14.2 3 232.01.8 3 232.01.8 5	8	ПКМ-8.4; ПКМ-8.8; ПКМ-8.2	Дисциплина по выбору №2 (из 3): 1)Экстракционно-хроматографические методы, Extraction-Chromatographic Methods 2)Высокотемпературная масс-спектрометрия; High Temperature Mass Spectrometry 3) Колебательная спектроскопия растворов; Vibrational Spectroscopy of Solutions	зачет	24	2					2		46	4	36
Всего по выбору		16	Всего зачётов:			3	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы		Не менее	
Всего по вариативной части		22	Всего экзаменов:			3	не более 190 часов						не более 308 часов		86 часов	
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		41	<b>Итого зачётов, не более:</b>			5	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>						<b>Итого самостоятельной работы</b>		<b>Не менее</b>	
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>			8	<b>не более 436 часов</b>						<b>не более 638 часов</b>		<b>186 часов</b>	

Второй год обучения																	
Вариативная часть учебного периода СЗ. Третий семестр обучения																	
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
M2	222.14.1 7	2	ПКМ-8.1, ПКМ-8.3	Химия актиноидов / Chemistry of Actinides	экзамен	24		2					2	8	30	20	0
M2	222.14.1 8	2	ПКМ-8.1, ПКМ-8.6	Природные ядерно-химические процессы / Natural Nuclear-Chemical Processes	экзамен	24		2					2	6	20	20	0
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																	
M2	232.14.4 0 232.14.4 1	4	ПКМ-8.1, ПКМ-8.8; ПКМ-8.3, ПКМ-8.2	Дисциплина по выбору №1 (1 из 2): 1) Дополнительные главы ядерной химии; Additional Parts of Nuclear Chemistry 2) Ядерно-физические методы в радиохимии; Nuclear-Physics Methods in Radiochemistry	зачет, экзамен	36	36	2					2		56	24	36
M2	232.14.2 1, 232.02.7 2	5	ПКМ-8.1, ПКМ-8.4, ПКМ-8.8	Дисциплина по выбору №2 (1 из 2): 1) Физика и химия альфа-распада атомных ядер и альфа-спектрометрия; Physics and Chemistry of Alpha-Decay of Atomic Nuclei and Alpha-spectrometry. 2) Функциональный органический анализ; Organic Functional Analysis	зачёт	36		2	36				2		74	4	36
Всего по выбору		9	Всего зачётов:		2	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы				не менее 72 часов	
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:		3	не более 208 часов						не более 262 часов					
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																	
не предусмотрены																	

Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения						
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации						
не предусмотрены						
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору						
не предусмотрены						
ИТОГО за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	2	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы
		Итого экзаменов, не более:	3	не более 208 часов	не более 262 часов	не более 72 часов
Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения						
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе дисциплин по выбору обучающихся	38	зачётных единиц, или	70,37	%

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студенты при выборе учебных дисциплин, указанных в соответствующих разделах вариативной части компетентностно-ориентированного учебного плана, учитывают рекомендации научного руководителя и/или других представителей профессорско-преподавательского состава.

И. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				
Факультативные процедуры итоговой аттестации				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Власов Юрий Георгиевич	д.х.н.	проф.	профессор, зав. кафе.	<a href="mailto:sensor2000@vk5346.spb.edu">sensor2000@vk5346.spb.edu</a> , тел. 328-95-95
Саблина Наталья Олеговна	к.х.н.		доцент	<a href="mailto:nathalyns1127@gmail.com">nathalyns1127@gmail.com</a> , 328-95-95
Богданов Роман Васильевич	к.х.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:bogdanov@rb7584.spb.edu">bogdanov@rb7584.spb.edu</a> , 328-95-95

## ПРИЛОЖЕНИЕ

9

**К КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ  
основной образовательной программы высшего профессионального образования  
по уровню магистратура (академическая модель магистратуры)**

Химия

по направлению

020100 Химия

по профилю

9. Кинетика и катализ

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

13

/ 5512

/

1

Код учебного цикла, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Грудобъемность, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Объем занятий в активных и интерактивных формах, часов	
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация		
<b>Первый год обучения</b>																					
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																					
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																					
M1	221.15.61	4	ПКМ-9.1	Современные методы в химической кинетике и катализе / Modern Methods in Chemical Kinetics and Catalysis	экзамен	32		2						2	2	2	16	16	11	20	0
M2	222.15.66	4	ПКМ-9.1	Каталитические реакции / Catalytic Reactions	экзамен	32		2						2	2	2	16	16	11	20	0
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																					
M2	232.15.62 232.15.63	4	ПКМ-9.1	Курс по выбору: 1) Кинетика и механизм твердофазных реакций; Kinetics and Mechanism of the Solid-State Reactions 2) Прикладная химическая термодинамика; Applied Chemical Thermodynamics	экзамен	16	16	2						2	2	2	16	16	11	20	16
M2	232.15.64 232.15.65	3	ПКМ-9.1	Курс по выбору: 1) Мембранные методы разделения веществ; Membrane Methods of Substances Separation 2) Мембранные нанокompозитные материалы; Membrane Nanocomposite Materials	экзамен	24		1						2	1	2	16	16	11	20	0
M2	232.15.67 232.15.68	4	ПКМ-9.1	Курс по выбору: 1) Кинетика процессов в стеклах; Kinetics of Processes in Glasses 2) Термодинамика растворов полимеров, мембран и гелей / Thermodynamics of polymer solutions, membranes, and gels	зачёт	32		2						2	2	2	16	16	11	4	0
Всего по выбору		11	Всего зачётов:		1	Аудиторной учебной работы										Самостоятельной работы				не более 16 часов	
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		4	не более 190 часов										не более 299 часов				16 часов	
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																					
не предусмотрены																					



Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																			
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																			
M2	222.15.69	5	ПКМ-9.1	Кинетика реакций в растворах / Reaction Kinetics in Solutions	зачёт	32	2						2	40	40	24	4	0	
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																			
M2	232.15.70 232.15.71	5	ПКМ-9.3	Курс по выбору: (1) Математические методы в химической кинетике; Mathematical Methods in Chemical Kinetics (2) Информационные ресурсы; Information Resources	зачёт	28	10	2	10					2	40	40	38	4	20
M2	232.15.72 232.15.73	12	ПКМ-9.1	Курс по выбору: (1) Термодинамика гетерогенных систем; Thermodynamics of Heterogeneous Systems (2) Растворы электролитов; Electrolyte Solutions	экзамен	48	10	2	72					2	80	60	40	24	82
Всего по выбору		17	Всего зачётов:			2	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы			не более			
Всего по вариативной части		22	Всего экзаменов:			1	не более 222 часов						не более 434 часов			102 часов			
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		41	<b>Итого зачётов, не более:</b>			3	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>						<b>Итого самостоятельной работы</b>			не более			
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>			5	не более 412 часов						не более 733 часов			118 часов			
Второй год обучения																			
Вариативная часть учебного периода С3. Третий семестр обучения																			
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																			
M1	221.15.76	3	ПКМ-9.1	Неравновесная термодинамика / Irreversible Thermodynamics	экзамен	36	2	12					2	32	22			20	12
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																			
M2	232.15.74 232.15.75	4	ПКМ-9.1	Курс по выбору: (1) Избранные главы химической кинетики; Selected Chapters of Chemical Kinetics (2) Кинетика и катализ в химии; Kinetics and Catalysis in Chemistry	экзамен	36	2	12					2	24	12			20	12
M2	232.15.77; 232.15.78; 232.15.79; 232.15.80	3	ПКМ-9.2	Дисциплина № 1 по выбору (1 из 4): (1) Термический анализ, Thermal Analysis (2) Термодинамика реакционных систем, Thermodynamics of Reaction Systems (3) Введение в структурные методы, Introduction to Structural Methods (4) Основы теории критического состояния / Fundamentals of the theory of critical state	экзамен	36	2	16					1	29	10			20	16
M2	232.15.77; 232.15.78; 232.15.79; 232.15.80	3	ПКМ-9.2	Дисциплина № 2 по выбору (1 из 4): Термический анализ, Thermal Analysis (2) Термодинамика реакционных систем, Thermodynamics of Reaction Systems (3) Введение в структурные методы, Introduction to Structural Methods (4) Основы теории критического состояния / Fundamentals of the theory of critical state	экзамен	36	2	16					1	29	10			20	16
Всего по выбору		10	Всего зачётов:			0	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы			не более			
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:			4	не более 214 часов						не более 248 часов			56 часов			
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																			
не предусмотрены																			

Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения						
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации не предусмотрены						
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору не предусмотрены						
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	13	Итого зачётов, не более:	0	Итого аудиторной учебной работы		Итого самостоятельной работы
		Итого экзаменов, не более:	4	не более	214 часов	не более 248 часов
Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения						
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе трудоёмкость дисциплин по выбору обучающихся	38	зачётных единиц, или	70,37	%

#### Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

#### Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студенты при выборе учебных дисциплин, указанных в соответствующих разделах вариативной части компетентностно-ориентированного учебного плана, учитывают рекомендации научного руководителя и/или других представителей профессорско-преподавательского состава.

В рамках учебного периода С3 выбранные студентом дисциплины № 1 и № 2 должны быть различными.

И. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоёмкость, зачётных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации
Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены				
Факультативные процедуры итоговой аттестации				
Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены				

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Кузнецов Виктор Михайлович	к.т.н.	доцент	доцент	<a href="mailto:kuvik2007@yandex.ru">kuvik2007@yandex.ru</a> , т. 428-40-52

## ПРИЛОЖЕНИЕ

10

**К КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ УЧЕБНОМУ ПЛАНУ  
основной образовательной программы высшего профессионального образования  
по уровню**

магистратура (академическая модель магистратуры)

Химия

по направлению

020100 Химия

по профилю

10. Химия твердого тела

форма обучения

очная

Регистрационный номер учебного плана

**13**

/

**5512**

/

**1**

Код учебного плана, учебного раздела	Код учебной дисциплины, практики, формы НИР, процедуры аттестации, блоков по выбору	Трудоемкость, зачетных единиц	Код компетенции	Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудиторная работа обучающихся, часов										Самостоятельная работа, часов				Объем знаний в активных и интерактивных формах, часов
						лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических материалов	текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Первый год обучения</b>																				
<b>Вариативная часть учебного периода С1. Первый семестр обучения</b>																				
<b>Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
M1	221.21.50	6	ПКМ-10.1	Современные проблемы химии твердого тела / Modern Problems of Solid State Chemistry	экзамен	32		2						2	26		64		24	0
M2	222.21.57	4	ПКМ-10.3	Современные физические методы исследования материалов / Modern Physical Methods of Material Investigation	экзамен	16	16					4		2	32		10		24	16
<b>Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору</b>																				
<b>Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)</b>																				
<b>Блок № 1 "Химия твердого тела"</b>																				
M2	232.21.58	3	ПКМ-10.1	Введение в гетерогенный фотокатализ / Introduction to the Heterogenous Photocatalysis	экзамен	32		2		16				2			0		24	16
M2	232.21.60	3	ПКМ-10.1	Введение в физику твердого тела / Introduction to Solid State Physics	зачет	26		2						2	4		32		8	0
M2	232.21.55	3	ПКМ-10.2	Матричный синтез сорбентов и катализаторов / Matrix Synthesis of Sorbent and Catalysts	экзамен	20		2						2	12		18		24	0
<b>Блок № 2 "Лазерная химия"</b>																				
M2	232.09.30	5	ПКМ-10.4	Устройство и принципы работы современных лазерных систем / Design and Principles of Modern Laser Systems	экзамен, зачет	22		2		18				2	18	12	36		24	18
M2	232.09.05	4	ПКМ-10.6	Фотоструктурные превращения в наноструктурированных средах / Photostructural Changes in Nanostructured Materials	экзамен	16	10	2		32				2			18		14	42
Всего по выбору		9	Всего зачетов:		1	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы				не менее				
Всего по вариативной части		19	Всего экзаменов:		4	не более		180		часов		не более		302		часов		76		
<b>Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации</b>																				
не предусмотрены																				

Вариативная часть учебного периода С2. Второй семестр обучения																			
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																			
M1	231.21.04	4	ПКМ-10.1	Химия надмолекулярных соединений и наноматериалов. Chemistry of Supramolecular Compounds and Nanomaterials	экзамен	30		2					2	30	16	24	0		
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																			
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																			
Блок № 1 "Химия твердого тела"																			
M2	232.21.03	7	ПКМ-10.2, ПКМ-10.3	Практикум по синтезу и исследованию твердых веществ. Practice of Synthesis and Analysis of Solids	зачет			2		56		6	2	32		62	4	56	
M2	232.21.04	4	ПКМ-10.1	Электрохимия твердого тела. Solid State Electrochemistry	экзамен	30	4	2					2			42	24	4	
M2	232.21.06	4	ПКМ-10.2, ПКМ-10.3	Методы синтеза и исследования твердых кислот и оснований. Methods of Synthesis and Analysis of Solid Acids and Bases	экзамен	30	4	2					2			42	24	4	
M2	232.21.09	3	ПКМ-10.1	Материалы фотонных технологий. Materials for Photonic Technologies	экзамен	32		2					2			32	24	0	
Блок № 2 "Лазерная химия"																			
M2	232.09.34	6	ПКМ-10.5	Принципы лазерной химии. Principles of Laser Chemistry	зачет	16	20	2		18			2	2	18	14	38	24	38
M2	232.09.41	5	ПКМ-10.5	Лазерные методы исследования свойств веществ. Laser Methods in the Study of Matter Properties	экзамен	16	16	2		26			2	2			38	24	42
M2	232.09.35	4	ПКМ-10.4	Материалы современных оптических технологий. Materials of Modern Optical Technologies	экзамен	16	14	2					2	18		32		24	14
M2	232.09.72	3	ПКМ-10.7	Вещество в сверхсильных лазерных полях. Matter in Superstrong Laser Fields	экзамен	16		2					2				32	24	0
Всего по набору		18	Всего зачетов:		1	Аудиторной учебной работы						Самостоятельной работы:				66			
Всего по вариативной части		22	Всего экзаменов:		4	не более 212 часов						не более 356 часов				94			
<b>ИТОГО за год обучения (без факультативов)</b>		41	<b>Итого зачетов, не более:</b>		2	<b>Итого аудиторной учебной работы</b>						<b>Итого самостоятельной работы</b>				170			
			<b>Итого экзаменов, не более:</b>		8	не более 392 часов						не более 658 часов				264			

Второй год обучения																
Вариативная часть учебного периода С3. Третий семестр обучения																
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																
M2	222.21.53	2	ПКМ-10.1	Реакционная способность твердых веществ / Reactivity of Solids	экзамен	30	2					2		24	0	
M3	223.21.65	2	ПК-4, ПК-5, ПК-8	Курсовая работа / Undergraduate Thesis	зачет							4	21	36	4	0
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																
Дисциплины блоков по выбору (1 из 2 блоков)																
Блок № 1 "Химия твердого тела"																
M2	233.21.62	4	ПКМ-10.2, ПКМ-10.3	Практикум по синтезу и исследованию твердых веществ / Practice of Synthesis and Analysis of Solids	зачёт					56	6	2	20	12	4	56
M2	233.21.63	2	ПКМ-10.2	Пленочные нанотехнологии / Nanotechnologies of Films	экзамен	20	10	2				2			24	10
M2	233.21.64	3	ПКМ-10.1	Стеклообразные твердые электролиты, синтез и физико-химические свойства / Glass Solid Electrolytes, Synthesis and Physicochemical Properties	экзамен	20	10	2				2		16	24	10
Блок № 2 "Лазерная химия"																
M2	233.09.14	3	ПКМ-10.5	Лазерная спектроскопия в химии / Laser Spectroscopy in Chemistry	экзамен	22	18	2				2		12	24	18
M2	233.09.16	2	ПКМ-10.4	Оптические свойства кристаллических и стеклообразных полупроводников / Optical Properties of Glassy and Crystal Semiconductors	зачёт	16				26		2		12	4	26
M2	232.09.04	4	ПКМ-10.6	Лазерный синтез и модификация новых материалов / Laser Synthesis and Modification of New Materials	экзамен	16		2		24		2		24	24	24
Всего по выбору		9	Всего зачётов:		2	Аудиторной учебной работы				Самостоятельной работы				не более		
Всего по вариативной части		13	Всего экзаменов:		3	не более 170 часов				не более 185 часов				68 часов		
Факультативные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																
не предусмотрены																
Вариативная часть учебного периода С4. Четвертый семестр обучения																
Обязательные учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации																
не предусмотрены																
Учебные дисциплины, практики, формы выполнения НИР, процедуры аттестации по выбору																
не предусмотрены																
<b>ИТОГО</b> за год обучения (без факультативов)	13	<b>Итого зачётов, не более:</b>		2	Итого аудиторной учебной работы				Итого самостоятельной работы				не более			
		<b>Итого экзаменов, не более:</b>		3	не более 170 часов				не более 185 часов				68 часов			
Сводная информация о трудоёмкости вариативной части за весь срок обучения																
Трудоёмкость вариативной части учебных циклов	54	зачётных единиц, в том числе трудоёмкость дисциплин по выбору обучающихся				36	зачётных единиц, или				66,67	%				

Ссылки на учебно-методические материалы, размещённые в локальной сети

Учебно-методические материалы регулярно обновляются в локальной сети факультета: [www.chem.spbu.ru](http://www.chem.spbu.ru)

Правила организации обучения по вариативной части учебного плана

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора блока, в рамках которого производится обучение в 1-4 семестрах, с учетом рекомендаций профессорско-преподавательского состава и/или научного руководителя. При выборе соответствующего блока все учебные дисциплины, входящие в него, становятся обязательными для изучения.

II. Итоговая аттестация				
Процедуры итоговой аттестации по выбору				
Код учебного раздела	Код процедуры аттестации	Трудоемкость, зачетных единиц	Наименования процедур итоговой аттестации	Перечень кодов компетенций, проверяемых при проведении итоговой аттестации

Процедуры итоговой аттестации по выбору не предусмотрены

#### Факультативные процедуры итоговой аттестации

Факультативные процедуры итоговой аттестации не предусмотрены

#### Разработчики приложения к компетентностно-ориентированному учебному плану

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Толстой Валерий Павлович	д.х.н.	ст.н.с.	профессор	vptol@yandex.ru, 4284104
Мельникова Наталия Анатольевна	к.х.н.		ст.н.с.	melnikova-n@yandex.ru, тел. 4284105
Тверьянович Юрий Станислав	д.х.н.	проф.	заведующий кафедрой	tys@bk.ru, 4287479
Иванова Татьяна Юрьевна	к.ф.-м.н.		доцент	tanya00@yandex.ru, 4284339