

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)**

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом университета
25.06.2018 протокол № 16

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению
04.06.01 Химические науки
(с изменениями 20 ____, 20 ____, 20 ____ гг.)

**Профиль подготовки/специализация
Аналитическая химия**

Квалификация (степень)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

СОГЛАСОВАНО
Представитель работодателя
Генеральный директор «ВладМиВа»
Чуев В.Н.



Белгород, 2018

Утверждение изменений в ООП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании Ученого совета университета _____. _____. 20____, протокол № ____

Ученый секретарь _____
_____. _____. 20____

Утверждение изменений в ООП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании Ученого совета университета _____. _____. 20____, протокол № ____

Ученый секретарь _____
_____. _____. 20____

Утверждение изменений в ООП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании Ученого совета университета _____. _____. 20____, протокол № ____

Ученый секретарь _____
_____. _____. 20____

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ И КОНСУЛЬТАНТОВ

по разработке образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению 04.06.01 Химические науки.

Аналитическая химия

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1	Дейнека Виктор Иванович	Доктор химических наук, профессор	Профессор кафедры общей химии	НИУ «БелГУ»
2	Лебедева Ольга Евгеньевна	Доктор химических наук, профессор	Декан биолого-химического факультета	НИУ «БелГУ»
3	Дейнека Людмила Александровна	Кандидат химических наук, доцент	Доцент кафедры общей химии	НИУ «БелГУ»
4	Блинова Ирина Петровна	Кандидат химических наук	Доцент кафедры общей химии	НИУ «БелГУ»

Программа рассмотрена на Ученом Совете Института инженерных технологий и естественных наук

от « » 2018 г. Протокол №

I. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящая основная образовательная программа кадров высшей квалификации, реализуемая ФГАОУ ВПО «Белгородский национальный исследовательский университет» по подготовке аспирантов по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. Аналитическая химия, разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;
- Положение от 24.09.2013 № 842 о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Номенклатура специальностей научных работников, утвержденная приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 №59;
- Паспорта специальности;
- Нормативные документы университета.

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Основная образовательная программа подготовки кадров высшей квалификации (ООП) регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника аспирантуры по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. Аналитическая химия.

III. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ по направлению 04.06.01 Химические науки. Аналитическая химия

3.1. Нормативный срок освоения ООП по направлению 04.06.01 Химические науки: объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

- Срок получения образования в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

- в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, срок получения образования увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно.

- при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, срок устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 зачетных единиц за один учебный год.

3.2. При условии освоения ООП и успешной защиты квалификационной работы (диссертации) присуждается квалификация «Преподаватель-исследователь».

3.3. В случае досрочного освоения ООП и успешной защиты диссертации аспиранту присуждается искомая квалификация, независимо от срока обучения в аспирантуре.

3.4. Направление подготовки – 04.06.01 Химические науки. Аналитическая химия.

3.5. Формула направления: Содержанием направления подготовки 04.06.01 - Химические науки. Аналитическая химия являются:

Аналитическая химия — наука об определении химического состава веществ и материалов, т.е. о методах и средствах химического анализа. Химический анализ делится на виды: элементный анализ, вещественный анализ, молекулярный анализ, изотопный анализ и в некоторых случаях – структурно-групповой анализ. Различают качественный анализ (идентификация) и количественный анализ. По природе анализируемого объекта различают анализ неорганических и органических веществ, а также веществ биологического происхождения. Аналитическая химия – научная дисциплина, включающая в себя многие разделы химии и физики, приборостроение, метрологию и информатику. Развитие этих наук в рамках аналитической химии направлено на выделение и количественное описание аналитического сигнала, с помощью которого определяют химический состав вещества.

3.6. Области исследований

1. Теория методов аналитической химии.
2. Методы химического анализа (химические, физико-химические, атомная и молекулярная спектроскопия, хроматография, рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрия, ядерно-физические методы и др).
3. Аналитические приборы.

4. Методическое обеспечение химического анализа.
5. Математическое обеспечение химического анализа.
6. Метрологическое обеспечение химического анализа.
7. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки в аналитической химии.
8. Методы маскирования, разделения и концентрирования.
9. Анализ неорганических материалов и исходных продуктов для их получения.
10. Анализ органических веществ и материалов.
11. Анализ нефтехимической продукции.
12. Анализ объектов окружающей среды.
13. Анализ пищевых продуктов.
14. Анализ природных веществ.
15. Анализ лекарственных препаратов.
16. Клинический анализ.
17. Химический анализ в криминалистике.
18. Аналитический контроль технологических процессов.
19. Сертификация веществ и материалов по химическому составу.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ООП ППО

4.1. Лица, желающие освоить основную образовательную программу подготовки кадров высшей квалификации по данной отрасли наук, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

4.2. Лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура), принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению экзаменационной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, может быть предоставлено право преимущественного зачисления.

4.3. Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующим Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.4. Программы вступительных испытаний в аспирантуру разрабатываются образовательными учреждениями и научными организациями, реализующими основные образовательные программы подготовки кадров высшей квалификации, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

V. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ООП ППО

5.1. **Цель аспирантуры** – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной деятельности в сфере науки, образования, культуры, управления и т. д.

5.2. Основными **задачами** подготовки аспиранта являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ химической науки;
- совершенствование философской подготовки ориентированной на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

VI. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТОВ

6.1 **Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

6.2. **Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

6.3. **Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук;

преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

6.4. **Задачи профессиональной деятельности аспирантов**

Аспирант должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- анализ мировой научной литературы для определения основных инновационных тенденций развития отрасли;
- организация работы химических лабораторий.
- сбор и анализ литературы по тематике исследования,
- планирование выполнения работы и самостоятельный выбор пути и методов решения задачи,
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования,

- подготовка отчетов и научных публикаций по результатам исследования,
- осуществление научно-педагогической деятельности в вузе, включая проведение теоретических и лабораторных занятий, подготовку учебных материалов,
- организация научного коллектива и управление им для выполнения задачи,
- подготовка и проведение занятий по химическим дисциплинам в средней школе и в высших учебных заведениях;
- организация учебного процесса, самостоятельная подготовка учебных программ, учебно-методической документации по курсам.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ООП ППО

Выпускник аспирантуры по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. Аналитическая химия в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями ООП должен обладать следующими компетенциями:

а) универсальными (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

б) общепрофессиональными (ОПК):

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

в) профессиональными (ПК):

- способностью к самостоятельному проведению научно-

исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.11 Аналитическая химия (ПК-1).

VIII. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ООП ППО

8.1. ООП реализуется на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности по подготовке кадров высшей квалификации образовательными учреждениями высшего профессионального образования, имеющими государственную аккредитацию, и научными учреждениями, организациями.

8.2. ООП формируется на основе Федеральных государственных образовательных стандартов к структуре основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации.

8.3. ООП должны иметь следующую структуру:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

8.4 Трудоемкость освоения образовательной программы кадров высшей квалификации (по ее составляющим и их разделам):

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	30
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	

Блок 2 «Практики»	
Вариативная часть	
Блок 3 «Научные исследования»	201
Вариативная часть	
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»	9
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	240

8.5. На базе ООП по соответствующему направлению подготовки кадров высшей квалификации научным руководителем совместно с аспирантом разрабатывается индивидуальный план аспиранта.

8.6. Дисциплины по выбору аспиранта (ОД.А.04, ОД.А.05 и т.д.) выбираются им из числа предлагаемых образовательным учреждением или научной организацией, реализующими образовательную программу кадров высшей квалификации.

8.7. Факультативные дисциплины (ФТД) не являются обязательными для изучения аспирантом. Время, отведённое на факультативные дисциплины, может быть частично или полностью использовано в других разделах образовательной составляющей.

8.7.1. В НИУ «БелГУ» аспиранту помимо базовых дисциплин по специальности предлагаются общие вариативные дисциплины трудоёмкостью по 3 ЗЕТ:

- «Коммерциализация результатов научной деятельности»;
- «Самоменеджмент»;
- «Инновационные технологии и методы преподавания в высшей школе»;
- «Управление проектами»;
- «Бизнес-планирование результатов научной деятельности».

8.8. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для выпускной квалификационной работы (диссертации) Положением о ГИА вуза.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-исследовательской работы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

8.9. На базе ООП по соответствующему направлению подготовки кадров высшей квалификации руководителем совместно с аспирантом разрабатывается индивидуальный план аспиранта.

IX. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ООП ПО НАПРАВЛЕНИЮ 04.06.01 Химические науки. Аналитическая химия

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции	Трудоёмкость в ЗЕТ
Б1.Б	Блок 1. «Дисциплины модуля» Базовая часть		9
Б1.Б.1	<p>Иностранный язык Английский язык Основные темы: Фонетика, лексика, грамматика, тематика научно-профессионального общения</p> <p>Фонетика. Интонационное оформление английского предложения: словесное, фразовое и логическое ударения, мелодия, паузация; фонологические противопоставления, релевантные для английского языка: долгота/краткость гласных, дифтонгизация, сохранение звонкости согласных в любом положении, отсутствие палатализации и т.п.</p> <p>Лексика. К концу обучения, предусмотренного данной программой, лексический запас аспиранта (соискателя) должен составить не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 600 терминов профилирующей специальности.</p> <p>Грамматика. Простое и сложное предложение. Сложносочиненное предложение. Сложноподчиненное предложение. Виды придаточных предложений. Союзы и корреляты. Бессоюзные придаточные предложения. Многочленная определительная группа.</p> <p>Степени сравнения прилагательных. Местоимения в функции замены существительного.</p> <p>Неличные формы глагола. Инфинитивные и причастные обороты в различных функциях. Герундий, герундиальные обороты. Сослагательное наклонение. Типы наклонений. Модальные слова. Фразовые глаголы в современном английском языке. Многозначность и синонимия союзов, предлогов, местоимений, местоименных наречий и т.д. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения.</p> <p>Тематика научно-профессионального общения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из истории научного поиска. Предмет, ключевые понятия и основы методологии. 2. Тема исследования: предмет, материал, методы, практическая значимость. 3. Достижения современной науки. Международный научный обмен. Международные конференции. 4. Морально-этические нормы научно-исследовательской работы в современном обществе. Научный этикет: использование источников, передача 	УК-3 УК-4	3

	<p>научной информации, плагиат. Межкультурные особенности ведения научной деятельности.</p> <p>5. Наука и образование – возможности карьерного роста молодого ученого. Компетенции специалиста, получившего степень кандидата наук (PhD). Многоуровневая система образования в европейских и североамериканских колледжах и университетах; научные степени и должности; названия магистерских и докторских диссертаций; формы проведения исследовательских практик и др.</p>		
Б1.Б.2	<p style="text-align: center;">История и философия науки</p> <p>Предмет и основные проблемы современной философии науки. Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика.</p> <p>Развитие логических норм научного мышления и организация науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам.</p> <p>Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.</p> <p>Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.</p> <p>Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-</p>	ОПК-3 УК-1,2,5	3

	<p>исторического исследования.</p> <p>Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.</p> <p>Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).</p> <p>Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия).</p> <p>Научные школы. Подготовка научных кадров.</p> <p>Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.</p> <p>Наука в социокультурных системах. Социальные функции науки. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.</p> <p>Главные характеристики современной постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки.</p> <p>Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.</p> <p>Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания.</p>		
--	--	--	--

	<p>Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.</p> <p>Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.</p> <p>Проблема обоснования математического знания. Геометрическое обоснование алгебры в античности. Проблема обоснования математического анализа в XVIII веке. Поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода. Открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики.</p> <p>Прикладная математика. Логика и особенности приложений математики. Математика как язык науки. Уровни математизации знания: количественная обработка экспериментальных данных, построение математических моделей индивидуальных явлений и процессов, создание математизированных теорий.</p> <p>Специфика приложения математики в различных областях знания. Новые возможности применения математики, предлагаемые теорией категорий, теорией катастроф, теорией фракталов, и др. Проблема поиска адекватного математического аппарата для создания новых приложений.</p> <p>Математическая гипотеза как метод развития физического знания. Математическое предвосхищение. «Непостижимая эффективность» математики в физике: проблема рационального объяснения. Этапы математизации в физике. Неклассическая фаза (теория относительности, квантовая механика). Проблема единственности физической теории, связанная с возможностями выбора математических конструкций. Постклассическая фаза (аксиоматические и конструктивные теории поля и др.). Перспективы математизации нефизических областей естествознания. Границы, трудности и перспективы математизации гуманитарного знания. Вычислительное, концептуальное и метафорическое применения математики. Границы применимости вероятностно-статистических методов в научном познании. «Моральные применения» теории вероятностей – иллюзии и реальность.</p> <p>Математическое моделирование: предпосылки, этапы построения модели, выбор критериев</p>		
--	---	--	--

	<p>адекватности, проблема интерпретации. Сравнительный анализ математического моделирования в различных областях знания. Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ. Применение математики в финансовой сфере: история, результаты и перспективы. Математические методы и модели и их применение в процессе принятия решений при управлении сложными социально-экономическими системами: возможности, перспективы и ограничения. ЭВМ и математическое моделирование. Математический эксперимент.</p> <p>Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики. Математические методы и формирование научного знания. Три этапа математизации знания: феноменологический, модельный, фундаментально-теоретический.</p> <p>“Коэволюция” вычислительных средств и научных методов.</p> <p>Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии. Проблема описания информационно открытых систем. Квантовые корреляции и информация.</p> <p>Р. Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча -Тьюринга. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча –</p> <p>Тьюринга и разделами физики.</p> <p>Понятие онтологии физического знания. Онтологический статус физической картины мира. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания. Механическая, электромагнитная и современная квантово-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.</p> <p>Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стандартная модель фундаментальных частиц и взаимодействий и ее концептуальные трудности. Физический вакуум и поиски новой онтологии. Стратегия поисков</p>		
--	---	--	--

	<p>фундаментальных объектов и идеи бутстрапа. Теория струн и “теория всего” (ТОЕ) и проблемы их обоснования.</p> <p>Проблема пространства и времени в классической механике. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.</p> <p>Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.</p> <p>Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.</p> <p>Понятие “светового конуса” и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм- индетерминизм. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики. Философский смысл концепции дополнительности Н.Бора и принципа неопределенности В.Гейзенберга.</p> <p>Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией и концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина. Статус понятия времени в механических системах и системах с саморазвитием. Необратимость законов природы и “стрела времени”. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике. Детерминированный хаос и эволюционные проблемы.</p> <p>Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина “объективность” знания: объективность как “объектность” описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю); и объективность в смысле адекватности теоретического описания действительности.</p> <p>Проблематичность достижения “объектности” описания и реализуемость получения знания, адекватного действительности.</p> <p>Трудности достижения объективно истинного</p>		
--	--	--	--

	<p>знания. “Недоопределенность” теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. “Теоретическая нагруженность” экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.</p> <p>Понятия пространства и времени, эволюции и стационарности, конечного и бесконечного, причинности и спонтанности в космологических теориях. "Большой взрыв" и понятие начального момента времени в релятивистской космологии. Понятие квантовой флуктуации вакуума в инфляционной космологии.</p> <p>Космос и глобальные проблемы техногенной цивилизации. Астрономия и перспективы космического будущего человечества. Космизм и антикосмизм: современные дискуссии.</p> <p>Возникновение структурных теорий в процессе развития органической химии (изучение изомеров и полимеров в работах Кольбе, Кекуле, Купера, Бутлерова). Атомно-молекулярное учение как теоретическая основа структурных теорий.</p> <p>Кинетические теории как теории химического процесса, поставившие на повестку дня исследование организации химических систем (их механизм, кинетические факторы, “кибернетику”). Химическая кинетика и проблема поведения химических систем. Концепция самоорганизации и синергетика как основа объяснения поведения химических систем.</p> <p>Проблема географической реальности. Онтологический статус географических объектов и критерии реальности их существования. Зависимость этих критериев от применяемых познавательных средств. Место географии в классификации наук. Критика представлений о жестком делении наук на общественные и естественные. В.И. Вернадский о делении наук на естественные и гуманитарные в зависимости от метода исследования. Фундаментальные различия в характере закономерностей, формулируемых естественными и общественными науками, их преломление в географии. Антропоцентрический характер географического синтеза и проблемы страноведения. Центральное место социальной географии в системе географических наук. «Конструирование» природно-географической и социально-географической реальности, фундаментальное сходство теоретического инструментария, используемого естественными и общественными науками по А. Лёшу. Значение междисциплинарных подходов при исследовании проблем, связанных с качеством окружающей среды, проблем обеспечения</p>		
--	--	--	--

	<p>человечества продовольствием, минеральными и энергетическими ресурсами. Физико-географическое крыло географии и его предметная область: геоморфология, биогеография и география почв, ландшафтоведение.</p> <p>Место геологии в нелинейной генетической классификации наук. Ее соотношение с пограничными науками: физикой и химией, с одной стороны, и биологией, географией и социальными науками, с другой. Место геофизики и геохимии в составе геологических дисциплин. Определение места геологии в генетической классификации наук – методологическая основа обоснования самой геологии как науки, раскрытие закономерностей ее внутреннего деления, изучения соотношения законов и методов геологии с законами и методами пограничных наук.</p> <p>Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках. Техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории.</p> <p>Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах.</p> <p>Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.</p> <p>Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники.</p> <p>Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе.</p>		
--	---	--	--

	<p>Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.</p> <p>История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX века. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах.</p> <p>Предмет философии биологии и его эволюция. Природа биологического познания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Роль философской рефлексии в развитии наук о жизни. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.</p> <p>Биология в контексте философии и методологии науки XX века. Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (20-е–30-е годы). Биология сквозь призму редуccionистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (40-е–70-е годы). Биология глазами антиредуccionистских методологических программ (70-е–90-е годы). Проблема «автономного» статуса биологии как науки. Проблема «биологической реальности». Множественность «образов биологии» в современной научно-биологической и философской литературе.</p> <p>Предмет экофилософии. Экофилософия как область философского знания, исследующая философские проблемы взаимодействия живых организмов и систем между собой и средой своего обитания. Становление экологии в виде интегральной научной дисциплины. Экофилософия как рефлексия над проблемами среды обитания человека, изменения отношения к бытию самого человека, трансформации общественных механизмов.</p> <p>Человек и природа в социокультурном измерении. Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы и генезис экологической проблематики. Экофильные и экофобные мотивы</p>		
--	--	--	--

	<p>мифологического сознания. Новые экологические акценты XX века: урбэкология, пределы роста, устойчивое развитие. Историческая обусловленность и основные этапы развития социально-экологического знания. Предмет и задачи социальной экологии, структура социально-экологического знания и его соотношение с другими науками. Специфика социально-экологических законов, их соотношение с традиционными социальными законами. Социальная экология как теоретическая основа преодоления экологического кризиса.</p> <p>Философия медицины, ее цели, задачи и основная проблематика. Предмет философии медицины и ее место в развитии медицины и здравоохранения. Генезис философии медицины в XX веке. Системная структура знания в философии медицины. Специфика медицины как науки, базирующейся на естественнонаучных и социально-гуманитарных знаниях. Философские и методологические аспекты взаимодействия медицины и биологии. Методологические основы общей патологии как науки. Психология и медицина. Общественные науки и медицинское знание. Фундаментальные и прикладные исследования в медицине.</p> <p>Субъект социально-гуманитарного познания. Индивидуальный субъект, его форма существования. Включенность сознания субъекта, его системы ценностей и интересов в объект исследования СГН. Личностное неявное знание субъекта. Индивидуальное и коллективное бессознательное в гуманитарном познании. Коллективный субъект, его формы существования. Научное сообщество как субъект познания. Коммуникативная рациональность. Роль традиций, ценностей, образцов интерпретации и «предрассудков» (Гадамер) в междисциплинарном понимании и смыслополагании.</p> <p>Вненаучное социальное знание. Отличие гуманитарных наук от вненаучного знания. Взаимодействие социальных, гуманитарных наук и вненаучного знания в экспертизах социальных проектов и программ.</p> <p>Возрастание роли знания в обществе. «Общество знания». Значение опережающих социальных исследований для решения социальных проблем и предотвращения социальных рисков</p>		
Б1.Б.3	<p style="text-align: center;">Аналитическая химия</p> <p>Количественные методы анализа. Гравиметрические методы. Методы осаждения. Кристаллические и аморфные осадки. Весовая форма и форма осаждения. Фактор пересчета. Метод</p>	<p>УК-1,5 ОПК-1,2,3 ПК-1</p>	3

	<p>выделения. Метод отгонки.</p> <p>Основы титриметрических методов. Закон эквивалентов. Способы титрования. Классификация методов. Прямое, обратное и косвенное титрование.</p> <p>Методы кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Установочные вещества. Индикаторы. Фиксирование точки эквивалентности. Расчет кривых титрования.</p> <p>Метод комплексонометрического титрования. Детнатность лигандов. Хелаты и комплексоны. Константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений. Индикаторы комплексонометрического титрования. Установочные вещества. Кривые комплексонометрического титрования.</p> <p>Методы редокс титрования. Уравнение Нернста. Перманганатометрия, иодометрия, дихроматометрия. Редокс - индикаторы. Установочные вещества и титранты.</p> <p>Классификация физико-химических методов анализа. Спектральные, электрохимические и хроматографические методы анализа. Чувствительность и точность методов.</p> <p>Спектральные методы анализа: элементный, изотопный, молекулярный и структурный. Эмиссионные и абсорбционные методы. Качественный, полуколичественный и количественные методы.</p> <p>Спектроскопия в УФ и видимой области. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптимальные условия спектрофотометрических определений. Основные приемы: метод градуировочного графика, метод молурного коэффициента погашения, метод добавок. Метод дифференциальной фотометрии, метод экстракционно-фотометрический. Фотометрическое титрование. Нефелометрический и турбидиметрические методы. Рефрактометрический метод.</p> <p>Отбор проб и пробоподготовка. Виды проб. Генеральная, промежуточные, лабораторная и анализируемая проба. Отбор проб газов: метод продольных струю поперечных сечений. Отбор проб жидкостей: в потоке и на разной глубине. Батометры. Отбор проб твердых веществ: сыпучих и в слитках. Сокращение проб, перемешивание. Потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение проб.</p> <p>Материалы для изготовления химической посуды: стекло, фарфор, плавленый кварц, оксид алюминия, металлы, графит, стеклоглерод, пластмасса. Химический состав. Условия применения и подготовки.</p> <p>Методы разложения неорганических и</p>		
--	---	--	--

	<p>органических веществ. Источники погрешностей при разложении. Ускорение процессов. Разложение с участием химических реакций без изменения степени окисления и с изменением степени окисления. Разложение сплавлением.</p> <p>Методы анализа органических веществ и биологических объектов. Идентификация органических соединений. Предварительные пробы. Качественный элементный анализ. Качественный групповой анализ. Определение физических констант. Количественный элементный и функциональный анализ.</p> <p>Общая характеристика методов разделения и концентрирования. Разделение относительное и абсолютное (концентрирование). Количественные характеристики концентрирования. Индивидуальное и групповое концентрирование. Удаление матрицы и выделение микроэлементов.</p>		
Б1.В.ОД.	Обязательные дисциплины		14
Б1.В.ОД.1	<p>Инновационные технологии и методы преподавания в высшей школе</p> <p>Психология человека: общая психология: объект и предмет психологии; основные этапы развития психологии как науки; основные разделы и методы психологии; психика, поведение и деятельность; общее и индивидуальное в психике человека; психология личности и социальная психология: психология развития; межличностное общение, жизненный путь личности; личностный и профессиональный рост; мотивация познания и обучения.</p> <p>Педагогика: предмет педагогики; цели образования и воспитания; педагогический идеал и его конкретно-историческое воплощение; средства и методы педагогического воздействия на личность; общие принципы дидактики и их реализация в конкретных предметных методиках обучения; нравственно-психологические и идейные взаимоотношения поколений; семейное воспитание и семейная педагогика; межличностные отношения в коллективе; нравственно-психологический образ педагога; формирование педагогического мастерства.</p> <p>Технологии профессионально - ориентированного обучения: виды - учебной деятельности преподавателя в вузе: лекции, семинары, практикумы и практики, их общие и частные цели; содержание, методы и средства обучения каждого вида занятия, и примеры их реализации; методические и технологические проблемы современной дидактики высшей школы (на примере конкретной дисциплины); основы научно-</p>	УК-5 ОПК-3	3

	<p>методической работы: методы и примеры методической проработки профессионально-ориентированного материала; трансформация, структурирование и психологически грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование на конкретных примерах; основы учебно-методической работы: методы и приемы составления задач, упражнений, тестов по различным темам, систематика учебных и воспитательных задач; отбор и структурирование информации на материале конкретной дисциплины; использование различных заданий как инструмента диагностики и метода формирования нового знания по дисциплине; методическая обработка различных примеров предметного материала; влияние содержания конкретных дисциплин на выбор технологии обучения; способы создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса, обзор современных образовательных технологий; совместная исследовательская деятельность преподавателя и студентов (конкретная реализация); методы организации самостоятельной работы студентов; цели, методы и приемы оценки качества образования и качества образовательного процесса, методы анализа учебно-социального состояния студенческой группы; способы математической обработки результатов учебной работы и психолого-педагогического анализа.</p> <p>Тренинг профессионально-ориентированных риторики, дискуссий и общения: основные проблемы постановки голоса, техника и артикуляция речи, развитие способности воздействия на людей своей речью, анализ и управление специфическими языковыми барьерами (на профессионально-ориентированном материале); основы создания понятного текста (восприятие основных параметров текста, взаимодействие текста и иллюстраций).</p>		
Б1.В.ОД.2	<p>Бизнес-планирование результатов научной деятельности</p> <p>Планирование: понятие, цели, принципы. Необходимость бизнес-планирования в условиях рыночных отношений. Классификация бизнес-планов. Методы бизнес-планирования. Рекомендации по написанию бизнес-плана. Организация процесса инвестиционного бизнес-планирования. Оформление и структура разделов бизнес-плана. Резюме проекта. Описание предприятия, его окружения. Описание продукта. Анализ рынка, маркетинг и продажи. Организационный план. План производства. Финансовый план. Экономическая и финансовая</p>	ОПК-1,3	3

	оценка эффективности деятельности предприятия. Риски проекта, их минимизация и правовое обеспечение. Календарный план реализации инвестиционного проекта. Оформление приложений. Стратегическое бизнес-планирование. Бюджетирование (оперативное планирование). Пакеты прикладных программ по бизнес-планированию. Назначение аналитической системы Project-Expert. Подготовка и алгоритм составления бизнес-проекта в программе Project-Expert.		
Б1.В.ОД.3	<p align="center">Коммерциализация результатов научной деятельности</p> <p>Понятие результата научной деятельности. Что такое инновационный продукт, степень инновационности продукта. Кривая жизненного цикла продукта и принятия нового продукта потребителями. Стадии процесса разработки продукта. Стадии экспертизы результатов научной деятельности, различия в подготовке документов на стадиях экспертизы. Назначение первичной оценки. Принципы организации экспертизы. Поиск и проведение переговоров с инвестором. Различия в типах и интересах инвесторов. Подготовка документов для бизнес-ангела, банка и венчурного фонда. Составление краткого резюме (Executive Summary). Разработка подробного бизнес-плана (Due Diligence). Реализация маркетинга на различных этапах коммерциализации проекта. Схема маркетингового планирования. Основные инструменты создания спроса на инновационную продукцию. Продвижение инновационной продукции на рынках. Формирование инфраструктуры рынка результатов научно-технической деятельности. Проблемы и организационные условия создания малых инновационных предприятий. Привлечение и взаимодействие с консультантами в сфере маркетинга инноваций.</p>	УК-3 ОПК-3	3
Б1.В.ОД.4	<p align="center">Управление проектами</p> <p>Определение и основные параметры проекта. Виды проектов. Проектный цикл. Структуризация проектов. Участники проектов. Сущность и принципы управления проектами. Методы управления проектами. Международные и национальные стандарты проектного управления. Разработка концепции проекта. Формирование идеи проекта. Предварительные исследования по проекту. Проектный анализ. Оценка реализуемости проекта. Техничко-экономическое обоснование. Бизнес-план проекта. Создание коммуникационной системы проекта. Принципы построения организационных</p>	УК-5 ОПК-1	2

	<p>структур управления проектами. Слабая, сильная и сбалансированная матрицы. Проектная организационная структура. Последовательность разработки и создания организационных структур управления проектами. Современные средства организационного моделирования проектов. Состав и порядок разработки проектной документации. Функции менеджера проекта. Автоматизация проектных работ. Принципы оценки эффективности проектов. Показатели эффективности проекта. Учет риска и неопределенности при оценке эффективности проекта. Процесс планирования проекта. Структура разбиения работ. Детальное планирование. Сетевое планирование. Ресурсное планирование. Сметное и календарное планирование. Документирование плана проекта. Принципы управления стоимостью проекта. Бюджетирование проекта. Методы контроля стоимости проекта. Отчетность по затратам. Мониторинг работ по проекту. Анализ результатов по проекту. Взаимосвязь объемов, продолжительности и стоимости работ. Методы управления содержанием работ. Структура и объемы работ. Управление временем. Понятие коммуникаций, виды коммуникаций, построение эффективной модели коммуникаций в инновационном проекте, использование программных продуктов и технических средств для эффективной коммуникации участников проекта. Формирование команды. Управление персоналом проекта. Психологические аспекты управления персоналом проекта. Поведенческие, технические и контекстуальные компетенции участников проектной деятельности. Решение конфликтов в проектной деятельности. Качественный и количественный анализ проектных рисков. Методы снижения уровня риска. Организация работ по управлению рисками. Современная концепция управления качеством. Управление качеством проекта. Система менеджмента качества. Первая и вторая волна программных продуктов для управления проектами. Разработка проекта в Microsoft Project: разработка календарного плана, лист ресурсов, назначение ресурсов проекта работам, отслеживание хода реализации проекта, отчеты. Создание проекта в системе TeamLab. Организация совместной деятельности участников проекта.</p>		
Б1.В.ОД.5	<p style="text-align: center;">Самоменеджмент</p> <p>Оценка и развитие управленческих качеств. Освоение способов эмоционального напряжения. Формирование уверенного поведения. Таймсамоменеджмент. Развитие коммуникативных навыков. Освоение</p>	УК-5	3

	<p>приемов ораторского искусства. Управление собственными возможностями влиять на людей. Рациональное использование приемов ведения переговоров. Применение технологии грамотной критики. Оптимизация навыка постановки цели. Использование психотехнологий для эффективного решения проблем. Совершенствование навыка разрешения организационных конфликтов. Развитие способностей к мотивированию персонала. Рациональное использование приемов делегирования полномочий. Освоение приемов формирования и развития команды. Манипуляции в общении. Вербальные/невербальные средства коммуникации. Критика и комплименты в деловой коммуникации. Манипуляции в общении. Вербальные/невербальные средства коммуникации. Критика и комплименты в деловой коммуникации. Оратор и аудитория. Публичное выступление и его особенности. Ораторская речь: виды и жанры ораторской речи. Искусство спора. Ораторская этика: кодекс аргументатора и кодекс оппонента. Оценка публичного выступления. Этикет и имидж современного руководителя. Визитная карточка. Внешний облик современного руководителя. Особенности самопрезентации личности. Искусство самобрендинга. Самопрезентация в публичном выступлении. Искусство самобрендинга.</p>		
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору аспиранта		7
Б1.В.ДВ.1	<p>Педагогика высшей школы Основные понятия педагогики высшей школы. Объект, предмет, функции педагогики высшей школы. Место педагогики высшей школы в системе современного антропологического знания. Андрогиогические основы обучения различных возрастных групп учащихся. Характеристика современной системы непрерывного профессионального образования. Современные тенденции развития высшего профессионального образования в России. Болонский процесс о развитии высшего образования. Моноуровневая и многоуровневая системы профессиональной подготовки будущих специалистов. Социально-экономическая эффективность высшего образования. Дидактика высшей школы как составная часть педагогики высшей школы. Основные принципы организации процесса обучения в высшей школе: принцип научности, принцип единства научной деятельности преподавателей и студентов, принцип познавательной активности и самостоятельности</p>	УК-3 ОПК-3	3

	<p>студентов, принцип сочетания абстрактного и конкретного в обучении. Логика процесса усвоения знаний, умений, навыков. Условия создания образовательной среды в современном вузе.</p> <p>Содержание образования как компонент целостного педагогического процесса в вузе. Основные компоненты содержания образования. Характеристика основных дидактических теорий построения содержания образования в вузе. Принципы отбора содержания образования в высшей школе. Компетентностный подход к содержанию образования. Федеральный государственный образовательный стандарт как нормативный документ, регламентирующий содержание образования. Учебный план, учебная программа, учебники и учебные пособия. Понятие о методах и приемах обучения в вузе. Дидактические основы современных технологий и методов обучения. Классификация методов обучения в вузе. Эвристические методы в педагогике высшей школы. Методы и средства проблемного обучения. Методы программированного обучения. Активные методы обучения в высшей школе. Игровые методы обучения, границы их применения в вузе. Технологии интерактивного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные технологии обучения в вузе. Понятие о формах обучения в высшей школе. Соотношение формы и содержания обучения в вузе. Характеристика основных форм обучения в вузе: лекция, семинар, лабораторные занятия, коллоквиум, экспедиция, экскурсия. Формы контроля и оценки качества подготовки студентов: зачет, экзамен, курсовая работа, дипломная работа, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Организация самостоятельной работы студентов. Профессиональная направленность воспитательной работы в вузе. Воспитание социальной активности студентов. Воспитание эстетической культуры студентов. Воспитание нравственной культуры будущих специалистов. Гражданское, патриотическое и поликультурное воспитание студенческой молодежи. Воспитание культуры здоровья студентов. Студенческое самоуправление в системе воспитательной работы в вузе. Институт кураторства в высшей школе. Современная парадигма воспитательной деятельности куратора студенческой группы. Функции воспитательной деятельности куратора. Студенческая группа как субъект воспитания, уровни развития коллектива студенческой группы. Студент как субъект воспитательного</p>		
--	---	--	--

	<p>процесса в вузе. Развитие субъект-субъектных отношений в воспитательной деятельности куратора студенческой группы. Личностно ориентированное взаимодействие куратора и студентов. Организационно-педагогические и психолого-педагогические условия личностно ориентированного взаимодействия куратора и студентов. Содержание и структура профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. Основные компоненты профессионально-педагогической культуры. Характеристика аксиологического, технологического и личностно-творческого компонентов профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. Профессионально-педагогическая культура как система и целостное явление. Условия развития профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы.</p>		
Б1.В.ДВ.1	<p>Современные проблемы химии Иерархия общих проблем современной химии (по А.Л. Бучаченко): искусство химического синтеза, химическая структура и функции, управление химическими процессами, химическое материаловедение, химическая технология, химическая энергетика, химическая аналитика и диагностика, химия жизни. Новые химические структуры. Химия в микро- и макрореакторах. Химия экстремальных состояний (химическая физика горения и взрыва, физико-химические процессы при сверхвысоких или сверхнизких температурах и давлениях, радиационная химия, механохимия, криохимия, лазерная химия и др.). Новые направления современной химии и химической технологии как результат интеграции и синтеза естественнонаучных знаний: молекулярный дизайн в химии, нанохимия, спиновая химия, когерентная химия, элементная база компьютеров молекулярного уровня (молекулярный компьютеринг), супрамолекулярная химия, хемосенсорика. Химия и мультидисциплинарные области естествознания: микроэлектроника, биотехнология, экология и медицина. Источники энергии (гальванические и топливные элементы, использование растительных возобновляемых ресурсов, биохимические преобразование солнечной энергии, водородная энергетика). Достижения и проблемы программы «Геном человека». Промышленное производство полезных продуктов и</p>	<p>УК-1,2,3 ОПК-1 ПК-1</p>	3

	создание новых материалов: неорганические и органические мономеры и полимеры, биоактивные вещества, композиционные материалы, волокна, переработка вторичного сырья, синтез биополимеров.		
Б1.В.ДВ.2	<p>Основы хроматографии</p> <p>Классификация хроматографических методов. Газовая и жидкостная хроматография. Адсорбционная хроматография и изотерма адсорбции. Распределительная хроматография и коэффициент распределения. Колоночная хроматография. Капиллярная хроматография и капиллярный электрофорез. Планарная (тонкослойная) хроматография. Хроматографические параметры в колоночной хроматографии. Основные понятия и определения. Колоночная хроматография. Тонкослойная хроматография.</p> <p>Уширение пиков. «Термодинамическое» размывание. Диффузионное размывание. Вихревая диффузия. Динамическое размывание. Размывание за счет кинетики сорбции – десорбции.</p> <p>Принцип обращенно-фазовой жидкостной хроматографии (ОФ). Обращенно-фазовые сорбенты. Химические принципы синтеза сорбентов. Способы характеристики обращенных фаз. Дополнительная обработка обращенно-фазовых сорбентов. Закономерности удерживания в обращенно-фазовой хроматографии. Механизмы удерживания в ОФЖХ. Типичные компоненты подвижных фаз. Зависимость удерживания от состава подвижной фазы. Подходы к изучению зависимости удерживание – строение сорбата. Удерживание ионогенных веществ. Ион-парная ОФ ЖХ. Ион-парная хроматография ионных соединений.</p> <p>Нормально-фазовая хроматография. Общие положения. Механизмы удерживания. Особенности удерживания в НФ ВЭЖХ. Нетрадиционные режимы хроматографирования. Хроматография на основе гидрофильных взаимодействий. ВЭЖХ на целлюлозных сорбентах.</p> <p>Растворители в ВЭЖХ. Физические свойства растворителей. Наиболее часто используемые растворители. Классификация растворителей. Параметр растворимости Гильдебранда. Сольватохромный параметр Димрота – Райхардта. Параметр растворимости, треугольник селективности. Параметр адсорбционной силы растворителя.</p> <p>Ионная хроматография (ИОХ). Основные определения. Характеристика сорбентов, применяемых в ионообменной хроматографии. Общая характеристика ионообменных процессов.</p>	УК-1,5 ОПК-1,3 ПК-1	2

	<p>Элюотропные ряды. Зависимость от концентрации противоиона. Зависимость от рН. Зависимость от температуры. Зависимость от органических модификаторов. Экспериментальная техника ионного обмена.</p> <p>Основные определения. Разделение на хиральных сорбентах. Лигандообменная хроматография. Метод «хирального элюента».</p> <p>Гель-проникающая хроматография. Общие определения. Особенности ГПХ. Интерпретация хроматограмм. Основные количественные параметры разделения в ГПХ. Колонки для ГПХ. Некоторые аспекты техники разделения.</p>		
Б1.В.ДВ.2	<p>Метрологическая аттестация или валидация методов контроля физических и физико-химических показателей</p> <p>Постановка задач и целей метрологической аттестации. Международные системы единиц измерения физических параметров. Система СИ. Основные и производные единицы СИ. Единицы, не входящие в СИ. Правила записи единиц измерения. Классификация методов измерения. Метрологические измерения. Аналитический сигнал. Методы измерения. Метод градуировочного графика. Метод стандартов. Метод ограничивающих растворов. Метод добавок: расчетный и графический варианты. Метод внутреннего стандарта. Коэффициент чувствительности аналитического прибора. Стандартный образец.</p> <p>Типы погрешностей: по форме представления абсолютные и относительные; по физическому смыслу: систематические, случайные и грубые. Обнаружение систематических погрешностей – исключаемые и неисключаемые систематические погрешности. Метод варьирования, способ удвоения. Метод добавок. Общие термины. Дифференциальные и интегральные законы распределения случайной величины. Моменты различного порядка. Нормальное распределение. Гистограммы. Грубые промахи и методы их исключения. Q-критерий. Критерий Райта. Вычисление погрешностей. Средняя квадратичная погрешность. Доверительный интервал. Правила округления численных данных. Сравнение двух средних и двух дисперсий. Расчет уравнений линейного градуировочного графика. Расчет параметров линейной регрессии. Дисперсии констант a и b. Доверительные интервалы. Проверка значимости регрессионных коэффициентов.</p> <p>Цели и задачи валидации методик выполнения измерений. Прецизионность – повторяемость и</p>	УК-1,5 ОПК-1,3 ПК-1	2

	<p>воспроизводимость. Правильность. Линейность аналитического сигнала. Диапазон определяемых величин. Пределы обнаружения и количественного определения. Термины, определения и сокращения. Организация и порядок проведения валидации методов: этапы и их выполнение. Первый этап валидации. Требования к составлению стандартных операционных процедур. Организационные и плановые работы. Порядок изложения СОП. Разделы отчета и правила его оформления. Оценка специфичности и линейности. Предел обнаружения. Определение показателей точности: прецизионности, повторяемости, воспроизводимости, правильности. Отбор, распределение и хранение проб. Порядок кодирования проб. Определение повторяемости. Сводный протокол. Определение правильности. Форма составления протокола.</p>		
Б1.В.ДВ.3	<p>Электрохимические методы анализа</p> <p>Электроды: индикаторные и сравнения. Вспомогательный электрод. Плотность тока на электроде. Инертные электроды. Жидкие инертные электроды - ртуть. Конструкция ртутных электродов. Твердые платиновые электроды: платина, золото. Углеродный электрод. Нанозлектроды. Электролиты ячеек. Растворители. Смешанные растворители. Индифферентный электролит. Равновесные потенциалы. Электрохимическая ячейка. Электрохимическая разность потенциалов. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Уравнение Нернста, электродные потенциалы. Модели границ раздела фаз: двойной электрический слой. Модель Гельмгольца. Модель Луи-Чепмена. Обобающая модель Штерна.</p> <p>Электроды первого рода. Электроды второго рода. Электроды третьего рода. Редокс-потенциалы. Мембранные потенциалы и потенциалы жидкостного соединения. Использование электродных потенциалов. Неравновесные электрохимические системы. Поляризация электродов. Кинетическая поляризация или перенапряжение. Электрохимические процессы: обратимые и необратимые.</p> <p>Водородный электрод. Стекланный электрод. рН-метрия. Хингидронный электрод. Измерения рН в водных растворах. Ион-селективные электроды. Типы ион-селективных электродов: электроды со стеклянной мембраной, электроды с гомогенной кристаллической мембраной, электроды с гетерогенными кристаллическими мембранами,</p>	<p>УК-5 ОПК-1 ПК-1</p>	<p>2</p>

	<p>электроды с гомогенными не кристаллическими мембранами, электроды с жидкостной мембраной. Газо чувствительные и ферментные электроды.</p> <p>Потенциометрическое титрование с использованием неполяризованных электродов. Расчет кривых потенциометрического титрования. Кислотно-основное, осадительное, комплексонометрическое, редокс титрования. Определение конечной точки титрования. Определение точки максимального наклона. Титрование с заданным потенциалом. Потенциометрическое титрование с поляризованным электродом.</p> <p>Кондуктометрия. Симметричные и несимметричные электролиты. Ионная проводимость. Электропроводность. Удельная и молярная электропроводность. Уравнение Кольрауша. Эквивалентная ионная проводимость. Измерение электропроводности. Электропроводность и константа ионизации. Определение произведения растворимости. Константы ионной ассоциации. Кондуктометрическое титрование.</p> <p>Кулонометрия. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Прямая кулонометрия. Кулонометрический анализ при контролируемой силе тока. Кулонометрический анализ при контролируемом потенциале. Косвенная кулонометрия. Кулонометрическое титрование.</p> <p>Вольтамперометрия и полярография. Теория линейных диффузий Ильковича. Восстановление растворимых веществ. Восстановление растворимых веществ до нерастворимых. Уравнение Ильковича. Кинетика переноса электрона. Полярографическая необратимость. Инверсионные методы</p>		
Б1.В.ДВ.3	<p>Аналитическая химия в криминалистике</p> <p>Микроскопические методы исследования документов позволяют изучать морфологию документов, для этого используют как оптическую, так и электронную микроскопию. Электрофоретический метод анализа применяется для исследования красителей в водорастворимых материалах. Спектроскопия в УФ- и ИК- областях позволяет определять бесцветные и окрашенные компоненты письма. При исследовании материалов письма используют также рентгеновский структурный и рентгеновский фазовый анализы.</p> <p>Для определения взрывчатых веществ используют широко метод ТСХ и метод газовой хроматографии. Для установления вида пороха используют микроскопические исследования</p>	<p>УК-5 ОПК-1 ПК-1</p>	2

	<p>качественный химический анализ. На местах взрыва для анализа используют тесты: капельные, ампульные и др.</p> <p>В криминалистическом исследовании металлов и сплавов используется определенный комплекс методов. Широко используются методы оптической и растровой электронной микроскопии. Для изучения контактного взаимодействия используют РЭМ в сочетании с методом локального рентгеноспектрального анализа. Для определения элементного состава изделий используют методы атомного спектрального анализа: эмиссионного спектрального анализа, атомно-абсорбционного анализа, лазерного микроспектрального анализа.</p> <p>Для исследования волокнистых материалов и изделий из них широко используются методы оптической и растровой электронной микроскопии для установления морфологического строения. Дифференцирующим признаком является исследование цвета люминисценции волокон в УФ-лучах. Характерными признаками являются исследования на растворимость волокон и определение температур плавления и разложения. Молекулярный спектральный анализ позволяет получать информацию о составе красителей волокон. Метод ТСХ применяется для дифференциации индивидуальных красителей волокон.</p> <p>В криминалистической почвоведческой экспертизе прежде всего используют микроскопические исследования. Большую группу методов исследования составляют методы геолого-минералогического и химического анализа. Биологические методы исследования применяют избирательно.</p> <p>В криминалистическом исследовании ЛКП и ЛКМ используют определенный комплекс методов: световая оптическая микроскопия, электронная микроскопия, ИК-спектроскопия, рентгеновский фазовый анализ, рентгеноспектральный анализ, лазерный микроспектральный анализ, химический микроанализ</p>		
Б2	Практики	УК-1,2, 3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	12
Б2.1	Педагогическая практика	УК-3,4,5 ОПК-3	9
Б2.2	Научно-исследовательская практика	УК-1,2,	3

		3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	
Б3	Научные исследования	УК-1,2, 3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	189
Б3.1	Научные исследования	УК-1,2, 3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	189
Б4	Государственная итоговая аттестация	УК- 1,2,3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	9
Б4.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	УК- 1,2,3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	5
Б4.2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертация)	УК- 1,2,3,4,5 ОПК- 1,2,3 ПК-1	4
Общий объем подготовки аспиранта			240

X. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП ППО

10.1. Кадровое обеспечение. Квалификация привлекаемых к обучению научно-педагогических кадров соответствует требованиям Положения о подготовке научно-педагогических кадров и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации.

Научное руководство аспирантами и соискателями осуществляет доктор наук по научной специальности 05.11.11 Хроматография и хроматографические приборы, входящий в штат кафедры: общей химии.

10.2. Учебно-методическое обеспечение. НИУ «БелГУ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам в соответствии с Федеральными государственными требованиями, паспортом специальности ВАК, программами кандидатских экзаменов.

Учебные, учебно-методические и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы послевузовского профессионального образования.

Перечень основных профессиональных и реферативных журналов по профилю научной специальности:

На русском языке:

1. Журнал аналитической химии
2. Журнал физической химии
3. Заводская лаборатория. Диагностика материалов.
4. Аналитика и контроль.
5. Сорбционные и хроматографические процессы.
6. Известия вузов. Серия Химическая технология.
7. Химия растительного сырья
8. Химия природных соединений
9. [Аналитическая химия](http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/) Гипертекстовое учебное пособие.
<http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/>

На английском языке:

10. Analytical Chemistry
11. Analytica Chimica Acta
12. Analyst
13. Analytical letters
14. Analysis
15. Analytical and Bioanalytical Chemistry
16. Journal of Chromatography
17. Journal of Chromatographic Science
18. Chromatographia
19. Journal of Liquid Chromatography and Related Techniques
20. Journal of Separation Science
21. Journal of Planar Chromatography
22. Analytical Sciences
23. Analytical Biochemistry
24. Analytical Methods
25. Biomedical Chromatography

10.3. Материально-техническое обеспечение. Университет и кафедры, осуществляющие реализацию ООП, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом подготовки аспиранта по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим

местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет.

Материально-техническая база включает в себя:

1. Хроматографический комплекс AGILENT Infinity 1200 с диодно-матричным и масс-спектрометрическим детекторами.
2. Набор хроматографического оборудования для традиционной ВЭЖХ, включающий два насоса высокого давления, два крана-дозатора и два детектора: спектрофотометрический с изменяемой длиной волны и рефрактометрический.
3. Микроколоночный хроматограф МИЛИХРОМ А 02.
4. Спектрофотометр СФ-56.
5. Спектрофотометры КФК-3-01.
6. Прибор для определения антиоксидантной активности ЦветЯуза-01-АА.
7. рН-метры и набор электродов к ним.
8. Комплект оборудования для ТСХ.
9. Вспомогательное оборудование (центрифуги, шейкер, термостат, УЗ-баня и пр.).

Конкретизация ресурсного обеспечения ООП ППО по каждой дисциплине учебного плана осуществлена в программах дисциплин.

ХІ. УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ В АСПИРАНТУРЕ

11.1. Требования к знаниям и умениям выпускника аспирантуры

11.1.1. Общие требования к выпускнику аспирантуры:

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

11.1.2. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта.

Научно-исследовательская часть программы должна:

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой защищается кандидатская диссертация;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;

– содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

11.2. Требования к итоговой государственной аттестации аспиранта.

11.2.1. Государственная итоговая аттестация аспиранта включает подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

11.2.2. Требования к государственной итоговой аттестации определены в Положении о ГИА НИУ «БелГУ».

ХII. ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ООП ППО

12.1. Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу при обучении в аспирантуре в образовательных учреждениях и научных организациях, реализующих программы послевузовского профессионального образования, и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом.

Лист переутверждения общей образовательной программы

Программа дисциплины:

рассмотрена и одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____
заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____ / _____ /
(подпись)

Зав. кафедрой _____ / _____ /
(подпись)

Программа дисциплины:

рассмотрена и одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____
заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____ / _____ /
(подпись)

Зав. кафедрой _____ / _____ /
(подпись)

Программа дисциплины:

рассмотрена и одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____
заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____ / _____ /
(подпись)

Зав. кафедрой _____ / _____ /
(подпись)

Программа дисциплины:

рассмотрена и одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____
заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____ / _____ /
(подпись)

Зав. кафедрой _____ / _____ /