

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

(подпись)

01.05.2015 г.

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 185 /уч.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

**1-31 05 01 Химия (по направлениям)**

Направление специальности:

1-31 05 01-01 Химия (научно-производственная деятельность)

**1-31 05 04 Фундаментальная химия**

Минск  
2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 1-31 05 01-2013 и ОСВО 1-31 05 04-2013, утвержденных и введенных в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. №87, и учебных планов Г 31-155/уч. и Г 31-147/уч., утвержденных 30.05.2013 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Е.И. ВАСИЛЕВСКАЯ, доцент кафедры неорганической химии Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой неорганической химии Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 6 мая 2015 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 15 мая 2015г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины «Организация научных исследований» – обеспечить системное представление об исследовательской деятельности, ее мотивационном, целевом, содержательном и субъектном аспектах.

Задачи учебной дисциплины заключаются в изучении основных тенденций развития науки и, в частности химии, на современном этапе, методологии и организации научных исследований, выработке у студентов навыков коммуникативного общения.

В результате освоения учебной дисциплины студенты должны *знать*:

- организационную структуру науки в Республике Беларусь;
- основные направления исследований в области химии в республике, НАН Беларуси и Белорусском государственном университете;
- систему подготовки научных и научно-педагогических кадров;
- методологические основы научного познания и творчества;
- основные этапы проведения научно-исследовательских работ;
- задачи и методы теоретических и экспериментальных исследований;
- пути и приемы поиска, накопления и обработки научной информации;
- правила оформления результатов научной работы и передачи информации;
- основные принципы организации работы в научном коллективе.

Студенты должны *уметь*:

- определять конкретные задачи в рамках общей темы исследования;
- пользоваться научной и справочной литературой, вести библиографический поиск;
- анализировать методики эксперимента, исследовать физический смысл входящих в них факторов;
- обрабатывать полученную в результате эксперимента информацию;
- принимать теоретически обоснованные решения, используя результаты литературного поиска, статистической обработки экспериментальных данных, математические и физические модели;
- работать в коммуникации;
- представлять результаты исследований в виде доклада, научной статьи, отчета, презентации на русском и белорусском языках в соответствии с нормативными требованиями;
- подготовить реферат и аннотацию представленной научной работы на русском, белорусском и одном из иностранных языков.

Основные положения содержания учебной дисциплины курса иллюстрируются примерами из дисциплин общенаучного и профессионального циклов. При изучении темы, касающейся поиска, накопления и обработки научной информации, студенты опираются на знания, полученные ими при изучении учебной дисциплины компонента учреждения высшего образования «Поиск химической информации в

электронных базах данных». Вопросы белорусской химической терминологии рассматриваются в контексте правил и требований ИЮПАК и предложений Терминологической комиссии Министерства образования Республики Беларусь.

В списке основной литературы представлены учебники и монографии общего плана, которые рекомендуются при изучении всей учебной дисциплины в целом. Дополнительная литература предназначена для углубленного ознакомления с отдельными разделами программы, ее перечень не является исчерпывающим, равно как и обязательным для ознакомления.

В соответствии с учебными планами Белорусского государственного университета по специальностям 1-31 05 01 Химия (по направлениям), направление специальности 1-31 05 01-01 научно-производственная деятельность, и 1-31 05 04 Фундаментальная химия на изучение учебной дисциплины отводится 34 аудиторных часа: 20 часов лекций, 8 часов семинарских занятий, 6 часов управляемой самостоятельной работы.

Для текущего оценки достижений и контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос;
- проверка типовых индивидуальных заданий;
- защита подготовленного студентом реферата.

В качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине учебными планами Белорусского государственного университета по специальностям 1-31 05 01 Химия (по направлениям), направление специальности 1-31 05 01-01 научно-производственная деятельность, и 1-31 05 04 Фундаментальная химия предусмотрен зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Введение. Мир современной науки.**

Наука как сфера исследовательской деятельности и производительная сила общества. Взаимоотношение и взаимосвязь между фундаментальными и прикладными составляющими на различных этапах развития науки и в настоящее время. Понятие о научно-инновационной сфере деятельности.

**Тема 1. Организация научно-исследовательской работы.** Организационная структура науки в Республике Беларусь. Государственный комитет по науке и технологиям. Национальная академия наук. Отраслевые академии. Особенности взаимодействия науки и производства в условиях Беларуси. Бизнес-инкубаторы, технопарки и технополисы.

Наука в учреждениях высшего образования. Формы и характер организации научно-исследовательской работы студентов – курсовые, дипломные работы, научные кружки и общества, производственно-научные задания.

Научные исследования и научные учреждения за рубежом (США, Великобритания, Франция, Германия, Россия, Япония и др.).

**Тема 2. Развитие химии в Республике Беларусь.** Промышленные приоритеты в Беларуси, определяющие актуальность прикладных научных исследований: производство новых наукоемких материалов, продукции малотоннажной химии, фармацевтических препаратов, продуктов, необходимых для сельского хозяйства и переработка сельскохозяйственной продукции; совершенствование и создание новых высокоэффективных химико-технологических процессов, новых методов инструментального химического анализа; освоение новых источников сырья (отходы и природные соединения). Роль химии в решении экологических проблем. Основные направления исследований в области химии в НАН Беларуси и Белорусском государственном университете.

**Тема 3. Подготовка научных и научно-педагогических кадров.** Современные системы образования. Система непрерывного образования в Республике Беларусь. Магистратура. Аспирантура. Соискательство. Докторантура. Система повышения квалификации. Дополнительное образование.

Ученые степени и научные звания. Соответствие ученых степеней в Республике Беларусь, странах СНГ, Европы и Америки.

Признание квалификации химика. Европейская степень бакалавра по химии. Нобелевские премии в области химии.

**Тема 4. Общая характеристика исследовательской деятельности.** История развития науки. Взаимоотношение и взаимосвязь между фундаментальными и прикладными составляющими науки на различных этапах ее развития и в настоящее время. Классификация наук. Объект и предмет науки. Характеристика научного исследования.

Исследователь как субъект научной деятельности. Творчество в науке. Классификация по новизне постановки задач и новизне их решения.

Психология научного мышления. Новаторы и адапторы.

## **Тема 5. Подготовка, организация и проведение исследования.**

5.1. *Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.* Цель научного исследования. Научное направление. Проблема и тема научного исследования. Критерии актуальности научно-исследовательских работ. Факторы, учитываемые перед началом исследований, связанных с производством. Этапы научно-исследовательской работы. Подготовка и обоснование научно-исследовательского проекта.

5.2. *Поиск, накопление и обработка научной информации.* Научная литература как носитель информации. Научные документы и издания. Документные классификации. Универсальная десятичная классификация (УДК). Реферативные журналы (РЖ Химия, Chemical Abstract) и другие издания. Информация в электронных базах данных.

Организация работы с научной литературой. Общий алгоритм извлечения информации. Чтение, конспектирование. Реферирование материала и составление научного обзора. Требования к оформлению библиографического списка литературы. Оценка качества научных публикаций по химии. Индекс цитирования.

5.3. *Теоретические и экспериментальные методы научно-исследовательской деятельности.* Задачи и методы теоретического исследования. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика эксперимента. Обеспечение безопасности проведения эксперимента в химических лабораториях. Организация рабочего места экспериментатора. Ведение рабочего журнала. Последовательность проведения измерений. Методы проверки результатов эксперимента. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Планирование эксперимента.

Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Физические величины и единицы измерений. Международная система физических величин (СИ), ее достоинства и недостатки. Применение международной системы физических величин в химии.

Средства и методы измерений. Обеспечение единства измерений. Погрешности измерений, их классификация и источники.

5.4. *Обработка результатов исследования.* Упорядочение и анализ данных. Формы представления результатов исследования: таблицы, схемы, диаграммы, графики. Компьютерная обработка и представление результатов. Воспроизводимость результатов эксперимента и обработка «странных» результатов. Роль статистических методов. Понятие о хемометрике.

5.5. *Использование принципов стандартизации в исследовательской работе.* Стандартизация терминологии. Современная химическая терминология. Соответствие используемой химической терминологии рекомендациям и правилам Международного союза по чистой и прикладной химии (ИЮПАК). Идентификация химических веществ. Симплификация, типизация и унификация как ступени стандартизации в научных исследованиях.

**Тема 6. Оформление результатов научной работы и передача информации.** Язык химической науки. Научный текст, его характеристики, виды (научный отчет, статья, доклад, тезисы, текст квалификационной научно-исследовательской работы). Написание научной статьи и отчета. Основные требования к их оформлению. Аннотация. Реферат.

Рецензирование как форма научно-информационной деятельности. Подготовка и юридическое оформление отзывов, рецензий и заключений на законченные научно-исследовательские работы.

Устное представление информации. Совещание. Коллоквиум. Симпозиум. Конференция. Съезды и конгрессы. Публичная защита научных текстов. Подготовка тезисов и текста научного доклада. Выступление с докладом. Требования к демонстрационному материалу. Компьютерные презентации и слайд-лекции. Стендовый доклад: правила подготовки. Обсуждение доклада. Дискуссии, их роль в развитии науки.

Деловая переписка. Правила подготовки и оформления документов. Деловые переговоры. Методы аргументирования в переговорах. Переговоры как межличностная коммуникация. Организация деловых совещаний и переговоров.

#### **Тема 7. Организация работы в научном коллективе.**

Научный коллектив как ценностно-целевое единство. Ролевой репертуар научного коллектива. Руководитель научного коллектива, научные школы. Междисциплинарные сетевые группы как форма организации работы в научном коллективе. Принципы организации работы в научном коллективе. Подготовка резюме для получения работы. Формирование личных отношений в коллективе.

Методы психологической активизации коллективной творческой деятельности («мозговой штурм», метод эвристических приемов, морфологический анализ и синтез решений). Понятие о теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Этика научных исследований. Основные этические проблемы науки на современном этапе. Нарушение норм научной работы: плагиат, фабрикация и фальсификация данных. Международное сотрудничество в обеспечении добросовестности в исследованиях. Профессиональная и нравственная ответственность ученого.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		УСРКоличество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Семинарские занятия		
	Введение	2			Индивидуальное задание «Символика»
1	Организация научно-исследовательской работы	2			
2	Развитие химии в Республике Беларусь	1		1	Подготовка реферата, опрос
3	Подготовка научных и научно-педагогических кадров	1			
4	Общая характеристика исследовательской деятельности	2	2		
5.1	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	1	2	1	
5.2.	Поиск, накопление и обработка научной информации	2	2	1	Индивидуальное задание: подготовка библиографического списка литературы
5.3.	Теоретические и экспериментальные методы научно-исследовательской деятельности	2			
5.4.	Обработка результатов исследования	2			
5.5.	Использование принципов стандартизации в исследовательской работе.	1			
6.	Оформление результатов научной работы и передача информации.	2		2	Индивидуальные задания: подготовка реферата (на 2 языках) и резюме (на 3 языках) научной статьи; подготовка мульти-медиапрезентации
7.	Организация работы в научном коллективе.	2	2	1	Индивидуальное задание: подготовка резюме для получения работы



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Василевская, Е. И. Основы организации научных исследований [Электронный ресурс]: пособие/ Е. И. Василевская. – Минск, 2014. Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/113519>.
2. Василевская, Е. И. Основы организации научных исследований: практикум для студентов хим. фак. спец 1-31 05 01 «Химия»/ Е.И. Василевская. – Минск, 2007.
3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: Методика проведения и оформления / И. Н. Кузнецов. – М., 2006.
4. Леенсон, И. А. Химия в технологиях индустриального общества : обзорное введение в специальность : [учеб. пособие] / И. А. Леенсон. – Долгопрудный, 2011.
1. Мясникович, М. В. Наука Беларуси на современном этапе: Задачи и организация научной, научно-технической и инновационной деятельности / М. В. Мясникович, А. И. Лесникович, С. М. Дедков. – Минск, 2006.
2. Новиков, А. М. Методология научного исследования/ А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М., 2007.
3. Рахманов, С. К. Химия. Введение в специальность: пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 1–31 05 01 "Химия (по напр.)" / С. К. Рахманов, Д. В. Свиридов; под ред. Ф. Н. Капуцкого. – Минск, 2011.
4. Фролов, И. Т. Этика науки. Проблемы и дискуссии/ И. Т. Фролов, Б. Г. Юдин. – М., 2009.

#### Дополнительная:

1. Азимов, А. Язык науки / А. Азимов – СПб., 2002.
2. Альтшуллер Г. С. Найти идею: введение в теорию решения изобретательских задач/ Г. С. Альтшуллер. – Новосибирск, 1986.
3. Анищик, В. М. Инновационная деятельность и научно-техническое развитие: учеб. пособие / В. М. Анищик, А. В. Русецкий, Н. К. Толочко; под ред. Н. К. Толочко.– Минск, 2005.
4. Беларуская навуковая тэрміналегія. Вып. 18. Слоўнік хэмічнае тэрміналегіі. – Менск: Ін-т бел. культ., 1927.
5. Беларуская навуковая тэрміналегія. Вып. 5. Геолёгія, мінэралёгія, крышталёграфія. – Менск: Ін-т бел. культ., 1924.
6. Беларуская навуковая тэрміналегія. Вып. 16. Слоўнік глебазнаўчае тэрміналегіі.– Менск: Ін-т бел. культ., 1927.
7. Даминова, С.О. Англо-русский словарь сокращений в химии = English-Russian Dictionary of Shortenings in Chemistry : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 020100 "Химия" и спец. 020101 "Химия" / С. О. Даминова, И. А. Леенсон. – Москва, 2011.
8. Двадцать конкурсных лет (БРФФФ: 1991–2011 г. г.). – Минск, 2012.

9. Деловая корреспонденция = Business Correspondence: справочное пособие для магистрантов и аспирантов естественных факультетов Белорус. гос. ун-та / авт.-сост. А. Н. Андреев. – Минск, 2009.
10. Демчук, М. И. Системная методология инновационной деятельности: учеб. пособие / М. И. Демчук, А. Т. Юркевич. – Минск, 2007.
11. Иванова, С. Кандидат, новичок, сотрудник. Инструменты управления персоналом, которые реально работают на практике / С. Иванова. – М., 2005.
12. Как найти свою науку и стать ученым / Сост. В.А. Шаршунов. – Минск, 2007.
13. Красникова Е.А. Этика и психология профессиональной деятельности
14. Кук М. Эффективный тайм-менеджмент. Как рационально спланировать свое рабочее и свободное время / М. Кук: пер. с англ. Н. Давыдовой. – М., 2003.
15. Михайлова Н. С. Основы самообразовательной деятельности: пособие / Н. С. Михайлова. – Гродно, 2011.
16. Наумович, В. А. Университет – феномен цивилизации: студенту о Белорусском государственном университете: книга для чтения / В. А. Наумович. – Минск, 2011.
17. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Нац. комиссия по устойчивому развитию РБ; [редкол. : Я. М. Александрович и др.]. – Минск, 2004.
18. Основы научных исследований. Химическая промышленность. /И. М. Глущенко, А. Е. Пенскер. – Киев, 1983.
19. Папковская, П. Я. Методология научных исследований: Курс лекций / П. Я. Папковская.– Минск, 2006.
20. Рагойша, А. А. Интернет для начинающих и не только... / А. А. Рагойша – Минск, 2004.
21. Система научно-исследовательской работы студентов БГУ / [авт.: А. Г. Захаров и др.]. – Минск, 2012.
22. Стратегии академического чтения и письма. Серия «Современные технологии университетского образования». Вып. 5. – Минск, 2007.
23. Фопель, К. Сплоченность и толерантность в группе / К. Фопель. – М., 2006.
24. Этика науки / Отв. ред. В. Н. Игнатъев. – М., 2007. Режим доступа: [http://iph.ras.ru/uplfile/root/biblio/2007/Etika%20nauki\\_1.pdf](http://iph.ras.ru/uplfile/root/biblio/2007/Etika%20nauki_1.pdf).
25. Яцкевич Я. С. Методология и этика в современной науке: поиск открытой рациональности. – Минск, 2007.

#### **ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

1. Василевская, Е.И. Проблема общенаучной подготовки студентов в контексте смены образовательных парадигм/ Е.И.Василевская // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. – Минск, 2002. – С. 161 – 168.

2. Обучаем иначе: стратегия активного обучения/ Е. К. Григальчик, Д. И. Губаревич, И. И. Губаревич, С. В. Петрусев. – Минск, 2003.
3. Кашлев, С. С. Современные технологии педагогического процесса: Пособие для педагогов/ С. С. Кашлев. – Минск, 2000.
4. Кожуховская, Л. С. Арт-педагогика в высшей школе/ Л. С. Кожуховская, Н. В. Масюкевич. – Минск, 2005.
5. Кожуховская, Л. С. Формирование социально-ролевой компетентности студентов средствами педагогических игротехник / Л. С. Кожуховская, И. И. Губаревич. – Минск, 2005.
6. Михайлова Н. С. Основы самообразовательной деятельности: пособие/ Н. С. Михайлова. – Гродно, 2011.
2. От соперничества к сотрудничеству: Практическое руководство по активным методикам в экологическом образовании. – М., 1999.
3. Ричи, Ш. Управление мотивацией: Учеб. пособие для вузов / Ш. Ричи, П. Мартин; пер. с англ. под ред. проф. Е. А. Климова. — М., 2004.
4. Стратегии академического чтения и письма. Серия «Современные технологии университетского образования». Вып. 5. – Минск, 2007.
5. Фопель, К. Сплоченность и толерантность в группе / К. Фопель. – М., 2006.
6. Ethical competence guide/ Lifelong learning program Grundtvig learning partnerships 2009-2011. – Vilniaus kolegija, 2011.
7. Teaching Chemistry—A Studybook: A Practical Guide and Textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers/ Ed. by I. Eilks, A. Hofstain. –Sense Publishers, 2013.

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАБОТ

1. Организационная структура науки в Республике Беларусь.
2. Основные направления исследований в области химии в институтах Национальной академии наук Беларуси.
3. Бизнес-инкубаторы, технопарки и технополисы.
4. Организация научных исследований в одной из стран (по выбору студента): Франция, Германия, Великобритания, Япония, Китай, Индия, Южная Корея, Канада, США.
5. Научные исследования и подготовка кадров в области химии в Казахстане, Таджикистане, Узбекистане (по выбору студентов).
6. Соответствие ученых степеней в Республике Беларусь, странах СНГ и дальнего зарубежья.
7. Феномен научных школ. Казанская школа химиков-органиков.
8. Научные школы по химии в Белорусском государственном университете.
9. Лауреаты Нобелевских премий по химии (за последние 1 – 2 года).
10. Основные методологические средства научно-технического творчества.
11. Документные классификации. Универсальная десятичная классификация (УДК).
12. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
13. Международная система единиц, ее достоинства и недостатки. Применение международной системы физических величин (СИ) в химии.
14. Роль терминологии в современной химии. Проблема дефиниций.
15. Современная белорусская терминология в области химии. Соответствие требованиям ИЮПАК.
16. Требования к оформлению научной статьи по химии.
17. Стендовый доклад по химии: правила оформления.
18. Устное представление научной информации.
19. Подготовка мультимедиапрезентации по химии.
20. Групповые формы делового общения.
21. Деловые беседы и переговоры.
22. Деловое общение по телефону.
23. Проблема коммуникаций в научном коллективе.
24. Конфликты в научном коллективе и пути их преодоления.
25. Методы психологической активизации коллективной творческой деятельности («мозговой штурм»).
26. Технология решения изобретательских задач (ТРИЗ). Проблема «изобретающей машины».
27. Результаты научных исследований и социальная ответственность ученого (на примере работ в области химии).
28. Фальсификация и фабрикация данных как нарушение профессиональной этики ученого.
29. Плагиат и системы его обнаружения.
30. Этические проблемы современной науки.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Поиск химической информации в электронных базах данных	Общей химии и методики преподавания химии	нет	Согласовано. Протокол № 11 от 22.04.2015

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основания

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор, член-корр. НАНБ \_\_\_\_\_  
(степень, звание) (подпись)

Д.В. Свиридов  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

д.х.н., профессор, член-корр. НАНБ \_\_\_\_\_  
(степень, звание) (подпись)

Д.В. Свиридов  
(И.О.Фамилия)