

Белорусский государственный университет

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

О.Г.Прохоренко

30 июня 2023 г.

Регистрационный № УД-4000/уч.



**ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
В ПРИКЛАДНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

**7-06-0531-01 Химия**

**Профилизация: Химический дизайн новых материалов**

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 7-06-0531-01-2023, и учебного плана № М44-5.5-04/уч от 29.12.2022.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Т.М.Якименко, доцент кафедры аналитической химии химического факультета Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.Л.Козлова-Козыревская, заведующий кафедрой химии и методики преподавания химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат химических наук, доцент;


Г.А.Цвирко, директор НТПК «Анализ Х», кандидат химических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой аналитической химии химического факультета БГУ  
(протокол №13 от 23.05.2023)

Научно-методическим Советом БГУ  
(протокол № 9 от 29.06.2023)

Заведующий кафедрой,  
д.х.н, доцент

  
\_\_\_\_\_

М.Ф.Заяц

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время инновационная деятельность обеспечивает создание, освоение и реализацию новых технологий, видов товаров и услуг.

Инновации в области химии имеют огромный потенциал для применения в различных сферах. Они позволяют создавать новые материалы, усовершенствовать экологические процессы, решать важнейшие проблемы современного мира, включая экологическую безопасность, здравоохранение и качество жизни людей.

Примерами инноваций в области прикладной аналитической химии является разработка новых методик и реагентов, позволяющих проводить анализ различных веществ, осуществлять контроль качества их производства.

**Цель** учебной дисциплины – практическая подготовка студентов II ступени к инновационной деятельности в области химии.

### **Задачи учебной дисциплины:**

1. Закрепить знания, приобретенные студентами при изучении химических дисциплин, основ экономической теории и применить их к организации бизнеса в сфере наукоемких технологий, организации научно-исследовательских лабораторий.

2. Ознакомить с системой регистрации, стандартизации и сертификации продукции в Республике Беларусь.

3. Сформировать у студентов соответствующий кругозор, позволяющий осознавать роль инновационных технологий в разработке и производстве новых видов химической продукции.

**Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.**

Дисциплина «Инновационная деятельность в прикладной аналитической химии» относится к модулю «Современная аналитическая химия» (компонент учреждения образования) для студентов магистратуры химического факультета БГУ, обучающихся по специальности 7-06-0531-01 «Химия».

Учебная дисциплина «Инновационные деятельность в прикладной аналитической химии» базируется на знаниях, полученных студентами ранее в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Инструментальные и хроматографические методы анализа», «Метрология, пробоотбор и пробоподготовка в химическом анализе», «Экономика».

Инновационная деятельность включает в себя комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования.

### **Требования к компетенциям**

В результате изучения учебной дисциплины «Инновационная деятельность в прикладной аналитической химии» студент должен обладать следующими компетенциями:

СК-5. Разбираться в алгоритмах функционирования инновационных малотоннажных химико-аналитических производств на основе знаний нормативно-правовых аспектов организации инновационной деятельности, порядка регистрации, сертификации химической продукции и производств, функционирования химико-аналитических систем.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- нормативно-правовые аспекты организации инновационной деятельности;
- порядок регистрации, сертификации продукции и производств;
- порядок лицензирования отдельных видов деятельности.
- порядок аккредитации контрольно-аналитических лабораторий.

**уметь:**

- подготовить и представить научный доклад на заданную тему по результатам анализа современной литературы, в том числе научных статей, патентов и т.п.
- подготовить проект технических условий на разрабатываемую продукцию;
- подготовить проект бизнес-плана инновационного производства;
- в условиях развития науки, технологий и изменяющейся социальной практики делать переоценку накопленного опыта и приобретать новые знания.

**иметь навыки:**

- системного и сравнительного анализа;
- междисциплинарного подхода к решению сложных задач фундаментального и прикладного характера в области аналитической химии.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен также развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Инновационная деятельность в прикладной аналитической химии» отведено 90 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них:

лекции – 22 часа (включая 6 часов с применением ДОТ), семинарские занятия – 4 часа, контроль управляемой самостоятельной работы – 10 часов (включая 6 часов с применением ДОТ).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Инновационная деятельность в терминах и определениях.**

Основные термины и определения. Нормативно-правовой аспект.

### **Тема 2. Разработка бизнес-плана.**

Виды и основные разделы бизнес-плана. Примеры бизнес-планирования производства химической продукции. Самостоятельное составление и презентация бизнес-плана производства химической продукции студентами.

### **Тема 3. Разработка технических условий на продукцию.**

Разработка проекта технических условий. Содержание основных разделов. Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий. Примеры технических условий. Подготовка, согласование, утверждение и регистрация извещений об изменении технических условий.

### **Тема 4. Разработка, регистрация и постановка продукции на производство.**

Порядок регистрации продукции (на примере фармацевтической продукции и изделий медицинского назначения) в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь. Проведение гигиенических, клинических и технических испытаний.

### **Тема 5. Сертификация продукции.**

Порядок сертификация продукции. Схемы сертификации. Сертификат соответствия в национальной системе сертификации Республики Беларусь и системе сертификации Российской Федерации.

### **Тема 6. Сертификация производства.**

Торгово-промышленная палата Республики Беларусь. Основные направления деятельности и внешнеэкономические услуги. Экспертная деятельность. Сертификация происхождения товара. Сертификация продукции (работ, услуг) собственного производства. Подготовка пакета документов для получения сертификата собственного производства и сертификата происхождения товара.

**Тема 7. Лицензирование отдельных видов деятельности.** Порядок лицензирования. Получение, продление, внесение изменений, аннулирование лицензий. Лицензирование фармацевтической деятельности и производства изделий медицинского назначения. Согласование производственных помещений с органами санитарно-эпидемиологического надзора.

### **Тема 8. Аккредитация лабораторий.**

Аккредитация лабораторий в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации лабораторий. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

### **Тема 9. Аттестация методик измерений.**

Аттестация методик измерений. Валидация и верификация методик измерений. Валидационные характеристики и отчеты о валидации.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Инновационная деятельность в терминах и определениях. Основные термины и определения. Нормативно-правовой аспект.	2						
2.	Разработка бизнес-плана. Виды и основные разделы бизнес-плана. Примеры бизнес-планирования производства химической продукции.	2 (ДОТ)						
2.1.	Самостоятельное составление и презентация бизнес-плана производства химической продукции студентами.						4	Научное сообщение с презентацией
3	Разработка технических условий на продукцию. Разработка проекта технических условий. Содержание основных разделов Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий. Примеры технических условий. Подготовка, согласование, утверждение и регистрация извещений об изменении технических условий.	2						
3.1.	Разработка проекта технических условий. Содержание основных разделов Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий. Примеры технических условий.			2				Устный опрос
4.	Разработка, регистрация и постановка продукции на производство.	2						Устный опрос

	Порядок регистрации продукции (на примере фармацевтической продукции и изделий медицинского назначения) в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь. Проведение гигиенических, клинических и технических испытаний.							
4.1.	Порядок регистрации продукции (на примере фармацевтической продукции и изделий медицинского назначения) в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь.						2 (ДОТ)	Устный опрос
5.	Сертификация продукции. Порядок сертификация продукции. Схемы сертификации.	2						Устный опрос
5.1.	Сертификат соответствия в национальной системе сертификации Республики Беларусь и системе сертификации Российской Федерации.	2 (ДОТ)						
5.2.	Порядок сертификация продукции.						2 (ДОТ)	Устный опрос
6.	Сертификация производства. Торгово-промышленная палата Республики Беларусь. Основные направления деятельности и внешнеэкономические услуги. Экспертная деятельность. Сертификация происхождения товара. Сертификация продукции (работ, услуг) собственного производства. Подготовка пакета документов для получения сертификата собственного производства и сертификата происхождения товара.	2						
7.	Лицензирование отдельных видов деятельности. Порядок лицензирования. Получение, продление, внесение изменений, аннулирование лицензий. Лицензирование фармацевтической деятельности и производства изделий медицинского назначения.	2						
7.1.	Согласование производственных помещений с органами санитарно-эпидемиологического надзора.	2 (ДОТ)						
8.	Аккредитация лабораторий.							

	Аккредитация лабораторий в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь Порядок аккредитации лабораторий. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	2						Устный опрос
8.1.	Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий						2 (ДОТ)	Устный опрос
9.	Аттестация методик измерений. Аттестация методик измерений. Валидация и верификация методик измерений. Валидационные характеристики и отчеты о валидации.	2						
9.1.	Валидация и верификация методик измерений. Валидационные характеристики и отчеты о валидации.			2				Устный опрос
	<b>Итого</b>	<b>22</b> (в т.ч. 6 ДОТ)		<b>4</b>			<b>10</b> (в т.ч. 6 ДОТ)	



## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Перечень основной литературы**

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы / Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь, Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы ; [сост. С. П. Казюкович; под ред. С. В. Шлычкова]. - Минск : БелИСА, 2022. - 188 с.
2. Наука в Беларуси – состояние и перспективы развития / Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь ; [под ред. С. В. Шлычкова]. - Минск: БелИСА, 2022. - 45 с.
3. ТКП 1.3-2010 Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки технических условий.
4. Указ Президента Республики Беларусь №450 от 01.09.2010. Положение о лицензировании отдельных видов деятельности.
5. Закон Республики Беларусь №213-3 от 14.10.2022 «О лицензировании».
6. ТКП 50.10-2011 Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации.
7. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Система «наука – технологии – инновации»: методология, опыт, перспективы: материалы международной научно-практической конференции (Минск, 22–23 сентября 2022 г.) / НАН Беларуси, Центр системного анализа и стратегических исследований; [редкол.: В. В. Гончаров (отв. ред.) и др.]. - Минск: Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси, 2022. - 461 с.

### **Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности и методика формирования итоговой отметки**

В перечень и средств диагностики результатов учебной деятельности по учебной дисциплине входят:

1. Устный опрос по разделам программы.
2. Научное сообщение с презентацией.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Инновационная деятельность в прикладной аналитической химии» учебным планом предусмотрен зачет.

## **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы**

Тема 2.1. Самостоятельное составление и презентация бизнес-плана производства химической продукции студентами (4ч).

Составить бизнес-плана производства химической продукции и подготовить презентация.

(Форма контроля – Научное сообщение с презентацией).

Тема 4.1. Порядок регистрации продукции (на примере фармацевтической продукции и изделий медицинского назначения) в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь. (2ч).

Изучить нормативную документацию по теме.

(Форма контроля – Устный опрос).

Тема 5.2. Порядок сертификация продукции (2ч).

Изучить нормативную документацию по теме.

(Форма контроля – Устный опрос).

Тема 8.1. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (2ч).

Изучить нормативную документацию по теме.

(Форма контроля – Устный опрос).

## **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

Преподавание учебной дисциплины «Инновационные деятельность в прикладной аналитической химии» предусматривает проведение лекций, практических занятий, которые должны быть обеспечены методическими пособиями, техническими средствами обучения. На лекциях освещаются теоретические вопросы учебной дисциплины. На практических занятиях теоретические вопросы подтверждаются решением расчетных задач и упражнений. Самостоятельная работа вне аудитории предполагает работу с учебной литературой, выполнение домашних заданий.

Организация учебного процесса по дисциплине «Инновационные деятельность в прикладной аналитической химии» предусматривает использованием ряда **инновационных подходов и методов: обучающе-исследовательского, эвристического, практико-ориентированного, развития критического мышления, метода анализа конкретных ситуаций (кейс-метод).**

Учебный процесс, организованный на основе **обучающе-исследовательского принципа**, призван формировать у студентов исследовательские умения, аналитический характер мышления, творческий подход к решению разнообразных задач, умение работать в коллективе в процессе изучения программного материала.

При проведении практических занятий студенты обеспечиваются не просто планом занятия, а перечнем вопросов и упражнений, либо творческими проблемными заданиями, которые и станут предметом обсуждения. Желательно использовать проблемные ситуации не на низком, рецептивном уровне, когда преподаватель сам формулирует и разрешает проблему, а на более высоких – репродуктивно-продуктивном и **эвристическом** уровнях. Разработка плана анализа, выбор способа пробоподготовки, выполнение качественного анализа, выбор метода количественного анализа и его выполнение требует от студента не только применения полученных навыков и знаний, но также проведения научного поиска.

При выполнении заданий на практических занятиях осуществляется творческая самореализация обучающихся в процессе создания образовательных продуктов, студенты имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы. В итоге обучающийся получает не только определенные знания, но и навыки профессиональной деятельности (**практико-ориентированный подход**), а конечный результат обучения направлен преимущественно не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Одновременно развиваются навыки **критического мышления**, связанные с пониманием научной информации и способами ее трансформации.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

При организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Инновационные деятельность в прикладной аналитической химии» наряду с традиционными источниками информации (учебники и учебные пособия) используются и современные информационные ресурсы. На образовательном портале [educhem.bsu](http://educhem.bsu) размещены учебно-программные материалы, задания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы. При выполнении ряда заданий требуется также осуществлять поиск и критический анализ учебной информации на химических сайтах в сети Интернет.

Задания по учебной дисциплине составляются с учетом индивидуальной подготовки студентов и могут быть представлены на разном уровне: от заданий, формирующих достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания, к заданиям, формирующим компетенции на уровне воспроизведения, и далее к заданиям, формирующим компетенции на уровне применения полученных знаний. При этом сохраняется требование к освоению необходимого и достаточного объема учебного материала при освоении курса.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Нормативно-правовые аспекты инновационной деятельности.
2. Разработка бизнес-плана для химического производства. Виды и основные разделы бизнес-плана.
3. Разработка проекта технических условий на продукцию.
4. Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий.
5. Разработка, регистрация и постановка продукции на производство.
6. Порядок сертификация продукции. Сертификат соответствия.
7. Лицензирование отдельных видов деятельности. Порядок лицензирования.
8. Торгово-промышленная палата Республики Беларусь. Основные направления деятельности и внешнеэкономические услуги для развития производства инновационной продукции.
9. Сертификация производства. Сертификат собственного производства и происхождения продукции.
10. Порядок аккредитации лабораторий.
11. Аттестация и валидация методик измерений.
12. Бизнес-проект инновационного химического производства.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (номер, дата протокола)
1	2	3	4
Учебная дисциплина не требует согласования			

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО**  
на 2025/2026 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнения и изменения к учебной программе не требуются	протокол заседания кафедры № 18 от 19.06 2025 г.

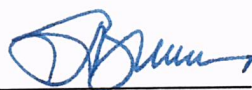
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии (протокол № 18 от 19.06 2025 г.)

Заведующий кафедрой



М.Ф.Заяц

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета



А.В.Зураев