



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

Т.П. Кустова

« 01 » 09 20 21 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Практикум по экспериментальной химии**

Уровень высшего образования:	специалитет
Квалификация выпускника:	Химик. Преподаватель химии
Специальность:	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная и прикладная химия



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Основной целью освоения дисциплины является закрепление и углубление теоретической подготовки и практических навыков обучающегося в области экспериментальной химии для выполнения научно-исследовательской работы, приобретение практических навыков работы в условиях научно-исследовательской лаборатории и последующего применения полученных знаний и умений в научно-исследовательской и педагогической деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к выполнению выпускной квалификационной работы и к профессиональной деятельности.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: "Информатика и информационные технологии в химии", "Общая и неорганическая химия", "Аналитическая химия", "Структурная и компьютерная химия", "Физическая химия", "Органическая химия".

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- основные химические понятия, химическую терминологию;
- приёмы безопасной работы в химической лаборатории.

#### **Уметь:**

- самостоятельно ставить задачи исследования;
- выполнять анализ полученных результатов и оформлять его в виде отчета и презентации;
- выполнять химический эксперимент по готовой прописи.

#### **Владеть:**

- практическими навыками анализа неорганических и органических соединений, синтеза веществ и их очистки в условиях химической лаборатории.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

##### **а) профессиональные (ПК):**

ПК-1 способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

этапы химического эксперимента;  
методы синтеза, анализа и очистки химических соединений;  
структуру отчёта по результатам эксперимента.

##### **Уметь:**

планировать эксперимент по заданной тематике;  
проводить направленный поиск научной информации в различных источниках;  
адаптировать прописи лабораторных работ под конкретные задачи.



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

Иметь:

практический опыт безопасной работы в химической лаборатории;  
навыки применения техники выполнения лабораторного эксперимента (очистка веществ, приготовление растворов, работа на серийном лабораторном оборудовании);  
навыки химического эксперимента, опыт использования синтетических и аналитических методов получения и исследования химических веществ и реакций.

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1	Планирование эксперимента	10		18 лаб.з.	Собеседование: входная диагностика общих знаний по химии Коллоквиум
2	Подготовка объектов исследования	10		18 лаб.з.	Отчет по лабораторной работе
3	Освоение методики выполнения эксперимента на лабораторном оборудовании	10		18 лаб.з.	Отчет по лабораторной работе
4	Проведение эксперимента	10		27 лаб.з.	Протоколы опытов
5	Анализ результатов выполненной работы. Подготовка отчета по практике. Написание отчета. Оформление презентации.	10		9 лаб.з.	Согласование данных и выводов отчета. Подготовка презентации. Защита результатов.
Итого за семестр:				90	Зачет с оценкой

##### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

###### 1. Планирование эксперимента.

Введение в статистические методы анализа и планирования эксперимента. Случайные и закономерные величины. Случайные факторы. Представление о разбросе в повторяющемся эксперименте. Истинное значение результата эксперимента, разброс относительно центра распределения. Принципы планирования эксперимента в условиях наличия помех. Использование математической статистики.

Результат эксперимента. Понятие о выборке и континууме. Их характеристики. Объем выборки химического эксперимента. Оценка истинного значения результата, выборочное среднее. Среднее арифметическое как оценка генерального среднего. Выборочная дисперсия и дисперсия континуума. Число степеней свободы. Среднее стандартное отклонение. Коэффициент



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

вариации, нормированное отклонение. Точность и воспроизводимость химического эксперимента.

Корреляционный анализ. Корреляционные и функциональные зависимости. Корреляция как соответствие между зависимыми величинами, как следствие закономерной и случайной природы химического эксперимента. Истинный и эмпирический коэффициенты корреляции. Положительная и отрицательная корреляции. Проверка коэффициента корреляции на статистическую значимость.

Планирование эксперимента. Системный подход к химическому эксперименту. Математическое моделирование при химических исследованиях. Классификация моделей. Методы моделирования. Планирование эксперимента в химии: этапы, идеи и методы. Ограничения при постановке химического эксперимента. Выбор моделей. Познавательная ценность и предсказательная способность моделей.

2. Подготовка объектов исследования.
3. Освоение методики выполнения эксперимента на лабораторном оборудовании.
4. Проведение эксперимента.
5. Анализ результатов выполненной работы.

## **5. Образовательные технологии**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения. В процессе преподавания дисциплины используются технологии проблемного обучения, личностно-ориентированные технологии, а также проектная, рейтинговая, технология развития критического мышления; методы дискуссии, групповой работы и решения ситуационных задач.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

При самостоятельной работе (СРС) студентам предлагается использовать материалы и литературу из доступных электронно-библиотечных систем и различных электронных ресурсов.

На первом вводном занятии по дисциплине студентов знакомят с порядком освоения всего курса, а также последовательностью прохождения практикума и проведения лабораторных занятий. Особое внимание уделяется подробному разъяснению методики проведения СРС по дисциплине, а также технике безопасности при выполнении студентами исследовательской работы. Выполняется разбор основных особенностей проведения химического эксперимента, а так же разбор типовых ошибок при обработке полученного материала.

Методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к РП.

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Контроль за ходом прохождения практикума по экспериментальной химии осуществляется:

- еженедельными консультациями студента с преподавателем;
- проверкой преподавателем ведения лабораторного журнала и оформлением отчетов;
- коллоквиумом по 1-му разделу курса.

При оценивании сформированности компетенций используется 4-балльная шкала.

Оценка зачтено («отлично») ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 4.2 показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка зачтено («хорошо») ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

знаний, умений, навыков приведенным в п. 4.2 показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка зачтено («удовлетворительно») ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 4.2 показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка зачтено («неудовлетворительно») ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

Характеристика оценочных средств в полном объеме представлена в Приложении 1.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И.Н. Кузнецов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 283 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02783-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>.
2. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - 6-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 208 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 195-196 - ISBN 978-5-394-02518-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>.
3. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2014. - 208 с. : схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-21840-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595>.
4. Новиков, В.К. Методология и методы научного исследования : курс лекций / В.К. Новиков ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 211 с.: ил.,табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430107>.

### Дополнительная литература

1. Шульмин, В.А. Основы научных исследований : учебное пособие / В.А. Шульмин ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 180 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1343-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439335>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и LibreOffice, интернет-браузер Internet Explorer, Мой университет.



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

---

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:



Основная профессиональная образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
(Фундаментальная и прикладная химия)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:** заведующая кафедрой фундаментальной и прикладной химии, профессор, доктор химических наук Кустова Т.П.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной химии 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Т.П. Кустова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Т.П. Кустова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Т.П. Кустова  
(подпись)