

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1158108	Проектный интенсив- В «Инструментальный анализ реальных веществ»

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Химическая технология материалов электроники, сенсорной аналитики и неорганических веществ	<b>Код ОП</b> 1. 18.04.01/33.04
<b>Направление подготовки</b> 1. Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 18.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Иванова Алла Владимировна	доктор химических наук, доцент	Профессор	аналитической химии
2	Сараева Светлана Юрьевна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектный интенсив- В «Инструментальный анализ реальных веществ»

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Направлен на умение применять теоретические знания в области методов анализа (свойства веществ, основные принципы и закономерности, аналитическое оборудование) для разработки новых или адаптации имеющихся методик к анализу реальных объектов окружающей среды, биологических и фармацевтических образцов, продуктов производства.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект 1– В	6
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Инструментальные методы исследования и анализа
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Приборное и метрологическое обеспечение инструментальных методов исследований 2. Основные подходы к анализу биохимических объектов

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Проект 1– В	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности

		<p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-1 - Излагать основные позиции теории лидерства и стили руководства</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>З-3 - Характеризовать виды командных стратегий, факторы формирования успешной команды для эффективной деятельности</p> <p>У-1 - Координировать взаимодействия и эффективные коммуникации в команде для достижения общего результата в командной работе</p>

		<p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p> <p>У-3 - Анализировать виды командных стратегий для достижения целей работы команды</p> <p>П-1 - Разрабатывать стратегию командной работы с учетом целей и моделировать эффективное взаимодействие членов команды в соответствии со стратегией</p> <p>П-2 - Обосновать выбор членов команды и распределения полномочий (функций) ее членов, координировать взаимодействия членов команды</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и</p>

		<p>изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-9 - Способен планировать и выполнять научно-исследовательские работы в области химического и физико-химического анализа в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>З-1 - Привести примеры методик проведения электрохимического и спектрального анализа</p> <p>З-2 - Сделать обзор по методикам проведения химического и физико-химического анализа исследуемого объекта</p> <p>У-1 - Определять оптимальные условия проведения анализа новых растворов и материалов с учетом поставленных задач</p> <p>У-2 - Анализировать научно-исследовательские разработки в соответствующей области знаний</p> <p>П-1 - Осуществить апробацию новых методик анализов растворов и материалов</p> <p>П-2 - Предлагать решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов их решения</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проект 1– В**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Иванова Алла Владимировна	доктор химических наук, доцент	Профессор	аналитической химии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Постановка проблемы	Сбор информации по методам исследования и анализа выбранного объекта (окружающей среды, биологических и фармацевтических образцов, продуктов производства) с использованием интернет-ресурсов, ресурсов ЗНБ УрФУ, научной литературы на кафедре, периодических научных журналов. Выявление особенностей анализируемого объекта, подготовки объекта к анализу по известным методикам, известных методик анализа выбранного объекта.
2	Планирование эксперимента	Теоретическая проработка подготовки выбранного объекта к анализу. Разработка новых или адаптации имеющихся методик к анализу реальных объектов (окружающей среды, биологических и фармацевтических образцов, продуктов производства). Ознакомление с принципами работы аналитического оборудования. Предварительные расчеты (массы навески, объемов и концентраций анализируемых и стандартных растворов, потенциалов и времени концентрирования, оптимальных дли волн и др.)
3	Экспериментальная часть	Выполнение анализа исследуемого объекта выбранными методами по соответствующим методикам (в нескольких итерациях). Выявление ошибок, обсуждение результатов и планирование повторного эксперимента. Ведение журнала.
4	Расчетная часть	Статистическая обработка результатов, полученных разными методами, в том числе расчет критерия Фишера и критерия Стьюдента, вывод о принадлежности обеих выборок одной генеральной совокупности или о равенстве средних, расчет стандартного и относительного стандартного отклонения,



		доверительного интервала. Представление конечного результата анализа в достоверном виде.
5	Защита проекта	Итоговый отчет по проекту и презентация, отражающие теоретические основы используемых методов анализа, методики проведения эксперимента, новизну и актуальность проведенной работы, результаты исследования, статистическую обработку результатов. Выводы.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Проект 1– В

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Сараева, , С. Ю.; Инструментальные методы анализа: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68242.html> (Электронное издание)
2. , Матерн, , А. И.; Химические и физико-химические методы анализа: сборник задач : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/106804.html> (Электронное издание)
3. , Глазыриной, , Ю. А.; ЭПР-спектроскопия, электрохимические и комбинированные методы анализа : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106556.html> (Электронное издание)
4. Бёккер, Ю., Ю.; Спектроскопия : монография.; РИЦ Техносфера, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994> (Электронное издание)
5. Бёккер, Ю., Ю., Курова, В. С.; Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза; РИЦ Техносфера, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008> (Электронное издание)
6. Лебедев, , А. Т.; Основы масс-спектрометрии белков и пептидов; Техносфера, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/26898.html> (Электронное издание)
7. Лебедев, , А. Т.; Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды; Техносфера, Москва; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/31868.html> (Электронное издание)
8. Московченко, , А. Д.; Методологические и методические основы формирования групп проектного обучения : монография.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/13889.html> (Электронное издание)
9. ; Электрохимические методы исследования биологических объектов: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68316.html> (Электронное издание)
10. , Сараева, , С. Ю.; Оптические методы в фармацевтическом анализе: лабораторный практикум :

учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68265.html> (Электронное издание)

11. ; Аналитика и контроль; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ; 1997; <http://www.iprbookshop.ru/72281.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. , Сараева, С. Ю.; Анализ природных и технических систем : лабораторный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (10 экз.)

2. , Алов, Н. В., Василенко, И. А., Гольдштрах, М. А., Грибов, Л. А., Ищенко, А. А.; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. направлениям и специальностям : в 2 т. Т.2. ; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)

3. , Глубоков, Ю. М., Головачева, В. А., Дворкин, В. И., Ефимова, Ю. А., Ищенко, А. А.; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. направлениям и специальностям : в 2 т. Т. 1. ; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)

4. , Шольц, Ф., Майстренко, В. Н.; Электроаналитические методы. Теория и практика : [учеб. пособие].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2012 (5 экз.)

5. Будников, Г. К.; Основы электрохимического анализа : Учеб. пособие для вузов по спец. "Химия".; Мир, Москва; 2003 (10 экз.)

6. Будников, Г. К.; Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (5 экз.)

7. Брайнина, Х. З.; Твердофазные реакции в электроаналитической химии; Химия, Москва; 1982 (8 экз.)

8. Пупышев, А. А.; Атомно-абсорбционный спектральный анализ; Техносфера, Москва; 2009 (5 экз.)

9. Пентин, Ю. А., Вилков, Л. В.; Физические методы исследования в химии : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению подгот. 510500 "Химия".; Мир : АСТ, Москва; 2003 (25 экз.)

10. Пупышев, А. А., Суриков, В. Т.; Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Образование ионов : [монография].; УрО РАН, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)

11. , Лаваньини, Лаваньини И., Маньо, Маньо Ф., Сералья, Сералья Р., Тральди, Тральди П., Каратассо, Ю. О., Николаев, Е. Н.; Количественные методы в масс-спектрометрии; Техносфера, Москва; 2008 (3 экз.)

12. Ананьев, М. В., Зайков, Ю. П.; Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 240100 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (10 экз.)

13. , Матерн, А. И.; Электрохимические методы анализа : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология", 04.04.01 "Химия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (6 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Химические и инструментальные методы анализа. [учеб. пособие] / [С. Ю. Сараева, А. И. Иванова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2021. – 216 с. ISBN: 978-5-7996-3211-3. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100369>

Потенциометрические и вольтамперометрические методы исследования и анализа : учебно-методическое пособие / [Н.А. Малахова, А.В. Ивойлова и др.; под общей редакцией С. Ю. Сараевой] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 160 с. ISBN: 978-5-7996-2617-4. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/75930>

American Chemical Society - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

Annual Reviews Science Collection - реферативная БД. по химии и др. наукам

eLibrary - ООО Научная электронная библиотека

Платформа Nature - Springer Nature - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

RSC DATABASE - Royal Society of Chemistry (RSC) - полнотекстовая БД по химии

Scopus – Elsevier – универсальная реферативная БД

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

[www.study.urfu.ru/info](http://www.study.urfu.ru/info) – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

[www.lib.urfu.ru](http://www.lib.urfu.ru) – зональная научная библиотека

<http://ru.wikipedia.org> – краткая информация о химии

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Проект 1– В

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Google Chrome</p> <p>Яндекс Браузер</p> <p>Mozilla Firefox</p> <p>Opera</p>
2	Проектное обучение	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Яндекс Браузер</p> <p>Mozilla Firefox</p> <p>Opera</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Яндекс Браузер</p> <p>Mozilla Firefox</p> <p>Opera</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Яндекс Браузер</p> <p>Mozilla Firefox</p> <p>Opera</p>

5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Яндекс Браузер</p> <p>Mozilla Firefox</p> <p>Opera</p>
---	----------------------------------	--	---