

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Методы анализа продуктов органического синтеза»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)

Технология органического синтеза

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180301-01-23

Тула 2023 год

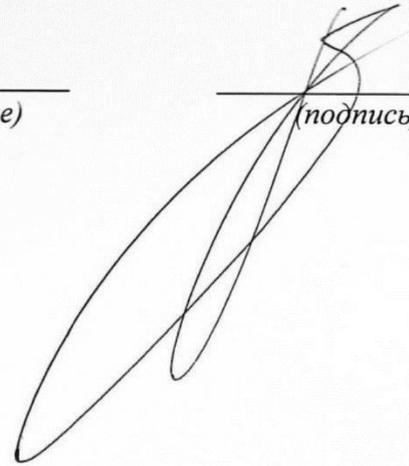
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Зайцев М.Г., доц. каф. химии, к.х.н

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and curves, positioned to the right of the printed name and above the signature line.

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами аналитическими методами анализа компонентов сырья химических производств и объектов окружающей среды.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- Формирование у студентов понимания роли химического анализа и места изучаемой дисциплины в системе наук.
- Формирование представлений об основных этапах аналитического контроля, включая пробоотбор и пробоподготовку;
- Изучение теоретической основы дисциплины, как единой составляющей в анализах качественного и количественного состава объектов окружающей среды;
- Освоение современных физико-химических методов анализа объектов окружающей среды.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) Современные системы и методы контроля свойств входного сырья и полученных продуктов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 2) Методы определения качественных и количественных характеристик сырья и полученных продуктов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 3) Конструктивные особенности и принципы работы измерительного, диагностического, технологического оборудования для производства и контроля продуктов основного органического синтеза (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

Уметь:

- 1) Осуществлять подготовку материалов для публикации статей по результатам проведенных работ; составлять аналитические отчеты по материалам литературных данных; составлять отчетную документацию по внедрению разработанных материалов в соответствии с нормативными документами (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).
- 2) Выполнять экспериментальные работы по методам анализа полученных органических веществ и обобщать полученные результаты (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 3) Эксплуатировать и обслуживать измерительное, диагностическое, технологическое оборудование для производства и контроля качества продуктов основного органического синтеза (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

Владеть:

1) Навыками составления протоколов испытаний, паспортов продукции органического синтеза, отчетов о выполненной работе по заданной форме (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

2) Методами проведения научно-исследовательских работ и организации лабораторного контроля сырья и продуктов органического синтеза (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3).

3) Навыками выбора режимов работы измерительного, диагностического, технологического оборудования для производства продуктов основного органического и нефтехимического синтеза (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	Э	5	180	36		48		2	0,25	93,75
Итого	-	5	180	36		48		2	0,25	93,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий**Очная форма обучения**

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр	
1	Введение. Основные понятия и определения.
2	Контролируемые объекты и компоненты
3	Методы аналитического контроля и их особенности
4	Теоретические основы титриметрических методов анализа.
5	Хроматографические методы анализа объектов окружающей среды.
6	Электрохимические методы анализа объектов окружающей среды.
7	Оптические методы анализа объектов окружающей среды.
8	Нормирование качества природной среды.
9	Пробоотбор объектов окружающей среды.
10	Методы извлечения загрязняющих веществ (пробоподготовка).
11	Методы анализа вод.

№ п/п	Темы лекционных занятий
12	Методы анализа почвы и донных отложений.
13	Методы аналитического контроля воздуха.
14	Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.
15	Анализ биологических материалов.
16	Анализ геологических объектов
17	Методы анализа вод.
18	Методы анализа почвы и донных отложений.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
8 семестр	
1	Качественный анализ органических веществ методом ИК – спектроскопии
2	Потенциметрическое титрование смеси хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии в пробе
3	Определение железа (II) в присутствии железа (III) методом потенциметрического редокс-титрования. Определение свинца (II) в растворе методом осадительного потенциметрического титрования
4	Кондуктометрическое определение иодида и хлорида калия при их совместной присутствии
5	Кондуктометрическое определение сульфата меди и серной кислоты при их совместном присутствии
6	Очистка высокомолекулярных соединений от неорганических примесей методом гельфильтрации
7	Разделение смеси ферроценов методом тонкослойной хроматографии

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Подготовка к контрольным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	7
		Выполнение и защита лабораторных работ №1-4	10
		Контрольная работа №1	13
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Выполнение и защита лабораторных работ №5-7	10
		Контрольная работа №2	12
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

– для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном;

– для проведения лабораторных работ – лаборатория аналитической химии, оснащенная лабораторными столами, сушильным шкафом, электронными весами, круговым поляриметром, рН метром, кондуктометрами, рефрактометром, электрическими плитками, центрифугой, муфельной печью, фотоколориметром, термостатами, колOMETрической установкой, аквадистиллятором, термометрами, химической посудой и реактивами.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Цитович, И.К. Курс аналитической химии : учебник / И.К. Цитович .— 9-е изд., стер. — СПб.[и др.] : Лань, 2007 .— 496с. : ил. — (Учебники для вузов. Спец.лит.) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-8114-0553-4 /в пер./ : 466.07.
2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика : учеб. пособие для вузов:В 2 кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ / Ю.Я. Харитонов .— 3-е изд., стер. — М. : Высш.шк., 2005 .— 615с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-06-003835-1(кн.1) /в пер./ .— ISBN 5-06-003966-8 : 101.00.
3. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика : учеб.пособие для вузов:В 2 кн. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю.Я. Харитонов .— 3-е изд.,испр. — М. : Высш.шк., 2005 .— 559с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-003965-X (кн.2)/в пер./ .— ISBN 5-06-003966-8 : 101.00.
4. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии: Анализ пищевых продуктов : учеб. пособие для вузов:в 4 кн. Кн.1. Титриметрические методы анализа / Я.И. Коренман .— 2-е изд.перераб. и доп. — М. : КолосС, 2005 .— 335с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-9532-0271-7(кн.1) /в пер./ : 126.83.
5. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии:Анализ пищевых продуктов : учеб.пособие для вузов:в 4 кн. Кн.2. Оптические методы анализа / Я.И.Коренман .— 2-е изд.перераб.и доп. — М. : КолосС, 2005 .— 288с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-9532-0272-5(кн.2) /в пер./ : 149.60.
6. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии:Анализ пищевых продуктов : учеб.пособие для вузов:в 4 кн. Кн.3. Электрохимические методы анализа / Я.И.Коренман .— 2-е изд.перераб.и доп. — М. : КолосС, 2005 .— 232с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-9532-0297-0(кн.3).
7. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии:Анализ пищевых продуктов : учеб.пособие для вузов:в 4 кн. Кн.4. Хроматографические методы анализа / Я.И.Коренман .— 2-е изд.перераб.и доп. — М. : КолосС, 2005 .— 296с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-9532-0298-9(кн.4) /в пер./ : 109.67.
8. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>.
9. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования /

- Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450742>.
10. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449690>.

7.2 Дополнительная литература

1. Васильев, В.П. Аналитическая химия : Учебник для вузов: В 2 кн. Кн.2. Физико-химические методы анализа / В.П.Васильев .— 3-е изд., стер. — М. : Дрофа, 2003 .— 384с. : ил. — (Высш.образование) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7107-7608-1(кн.2) /в пер./ : 67.00 .— ISBN 5-7107-7606-8.
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия : Учебник для вузов: В 2 кн. Кн.1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В.П.Васильев .— 3-е изд., стер. — М. : Дрофа, 2003 .— 368с. : ил. — (Высш.образование) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7107-7607-1 (кн.1)/в пер./ : 65.50 .— ISBN 5-7107-7606-8.
3. Основы аналитической химии : учебник для вузов : в 2 кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения / Ю. А. Золотов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1999 .— 351 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-003558-1 ((в пер.)) : 25,30 .— ISBN 5-06-003560-3.
4. Основы аналитической химии : учебник для вузов : в 2 кн. Кн.2. Методы химического анализа / Ю. А. Золотов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1999 .— 461 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-003559-X (в пер.) .— ISBN 5-06-003560-3.
5. Отто, М. Современные методы аналитической химии : [учебник]: в 2 т. Т.I / М.Отто; пер.с нем.А.В.Гармаша .— М. : Техносфера, 2003 .— 416с. : ил. — (Мир химии) .— Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-94836-014-8 /в пер./ : 247.50 .— ISBN 5-527-29840-1 (нем.).
6. Отто, М. Современные методы аналитической химии : [учебник]: в 2 т. Т.II / М.Отто; пер. с нем.А.В.Гармаша .— М. : Техносфера, 2004 .— 288с. : ил. — (Мир химии) .— Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-94836-017-2 (Т.2) /в пер./ : 247.50 .— ISBN 5-94836-014-8 (рус.) .— ISBN 3-527-29840-1(нем.).
7. Дорохова, Е.Н. Задачи и вопросы по аналитической химии / Е.Н.Дорохова, Г.В.Прохорова .— М. : Мир, 2001 .— 267с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-03-003358-0 /в пер./ : 146.00.
8. Васильев, В.П. Аналитическая химия : Сб.вопросов, упражнений и задач: Учеб.пособие для вузов / В.П.Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова; Под ред. В.П. Васильева .— 2-е изд., перераб.и доп. — М. : Дрофа, 2003 .— 320с. : ил. — ISBN 5-7107-6072-2 /в пер./ : 62.50.
9. Васильев, В.П. Аналитическая химия : Сб.вопросов, упражнений и задач: Учеб. пособие для вузов / В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова; Под ред. В.П. Васильева .— 2-е изд., перераб.и доп. — М. : Дрофа, 2003 .— 320с. : ил. — ISBN 5-7107-6072-2 /в пер./ : 62.50.
10. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : практикум / В. П. Гуськова, Л. С. Сизова, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 124 с. — ISBN 978-5-

89289-633-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14354.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный.
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный
3. <https://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html> - сайт Химического факультета МГУ

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложение «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».