

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. А. Руциц

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
для направления 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

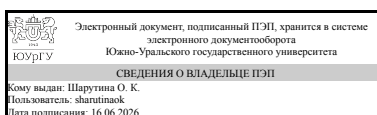
уровень Бакалавриат

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

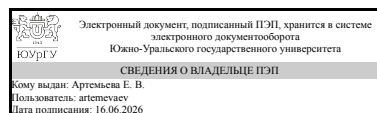
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1047

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. В. Артемьева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами и практическими приемами основных химических и инструментальных методов анализа, умеющих проводить обработку результатов аналитических определений. Программа составлена в соответствии с современным уровнем науки и требованиями, предъявляемыми к подготовке бакалавра "Технология продукции и организация общественного питания".

Краткое содержание дисциплины

Метрологические основы химического анализа; теория и практика пробоотбора; типы реакций и процессов в аналитической химии; реакции обнаружения и определения; химические (гравиметрический и титриметрический) методы анализа; физико-химические (электрохимические, спектральные и оптические) методы анализа; основные объекты анализа в технологии производства продуктов питания.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знает: Основы химических и физико-химических методов анализа, применяемых в технологическом процессе производства продуктов питания Умеет: Осуществлять пробоотбор и пробоподготовку сырья, проводить химический анализ в ходе технологического процесса и при необходимости вносить соответствующие коррективы, анализировать качество готовой продукции Имеет практический опыт: Использования методов химического и физикохимического анализа для установления качества сырья и готовой продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Математика, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.17 Органическая химия	1.О.14 Физическая химия

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.17 Органическая химия	Знает: Механизмы органических реакций и методы управления ими. Реакционные центры в

	органических молекулах. Методы синтеза органических веществ и исследования их структуры. Умеет: Предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению. Моделировать результат органических реакций в зависимости от условий. Имеет практический опыт: Определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса. Навыками пространственного представления строения молекул органических веществ
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: -основные закономерности и условия протекания химических процессов; -химические свойства элементов и их соединений; - способы выражения концентраций веществ в растворах. Умеет: -определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов; определять возможные продукты химических реакций; проводить расчеты концентраций растворов; готовить растворы заданной концентрации; определять изменения концентраций растворов при протекании реакций; анализировать химические явления, выделять их суть, сравнивать, обобщать, делать выводы, использовать законы химии при сравнении различных явлений. Имеет практический опыт: -правилами определения возможных продуктов химических реакций; способами расчета концентраций растворов; навыками приготовления растворов различных концентраций; навыками титрования раствора
1.О.12 Математика	Знает: Базовые понятия, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам. Умеет: Самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи; сравнивать различные способы решения задачи и выбирать наиболее оптимальный способ. Имеет практический опыт: Навыками планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 18,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	125,5	125,5
Подготовка и выполнение тестов 1-5	23	23
Подготовка к лабораторным работам 1 и 2 и написание отчетов	25	25
Подготовка к практическим занятиям и решение контрольных работ 1-5	56,5	56,5
Подготовка к экзамену.	21	21
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы количественного химического анализа	4	0	4	0
2	Физико-химические методы анализа	4	0	0	4

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Закон эквивалентов. Определение фактора эквивалентности вещества в зависимости от типа химической реакции. Расчет молярной массы эквивалентов вещества. Способы выражения содержания вещества в растворе. Решение задач.	2
2	1	Обработка результатов химического анализа. Значащие цифры. Обработка результатов эксперимента методами математической статистики. Расчёты в титриметрическом анализе. Расчеты в гравиметрическом анализе. Решение задач.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Фотометрия. Изучение основного закона светопоглощения	2
2	2	Фотометрия. Определение цветности пива.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка и выполнение тестов 1-5	Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] Кн. 1 Титриметрические и гравиметрический методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6 изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366 с. (С. 5-29, 49-58, 68-81, 281-295). Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] Кн. 2 Физико-химические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 382, с. (С. 4-7, 10-90, 160-210, 292-341).	3	23
Подготовка к лабораторным работам 1 и 2 и написание отчетов	Данилина, Е.И., Иняев, И.В. Анализ пищевых продуктов учебное пособие для лабораторных работ / Е.И. Данилина, И.В. Иняев. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 59 с. С. 45-50.	3	25
Подготовка к практическим занятиям и решение контрольных работ 1-5	Данилина, Е. И. Расчеты в титриметрическом анализе: учеб. пособие, с. 3-68. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000529059 Васильев, В. П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие, С. 4-87, 179-188, 286-300. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — с. 15-100.	3	56,5
Подготовка к экзамену.	Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] Кн. 1 Титриметрические и гравиметрический методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6 изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366 с. (С. 5-29, 49-58, 68-81, 281-295). Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] Кн. 2 Физико-химические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 382, с. (С. 4-7, 10-90, 160-210, 292-341).	3	21

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	---------------

							ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	2	Контрольная работа состоит из 2 задач. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл, если задание не выполнено или выполнено полностью неверно - 0 баллов. За каждый недочет оценка уменьшается на 0,3 балла, за более серьезную ошибку - на 0,5 балла. Если работа сдана после дедлайна, оценка уменьшается на 0,5 балла.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	3	Контрольная работа состоит из 3 задач. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл, если задание не выполнено или выполнено полностью неверно - 0 баллов. За каждый недочет оценка уменьшается на 0,3 балла, за более серьезную ошибку - на 0,5 балла. Если работа сдана после дедлайна, оценка уменьшается на 0,5 балла.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	2	Контрольная работа состоит из 2 задач. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл, если задание не выполнено или выполнено полностью неверно - 0 баллов. За каждый недочет оценка уменьшается на 0,3 балла, за более серьезную ошибку - на 0,5 балла. Если работа сдана после дедлайна, оценка уменьшается на 0,5 балла.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	2	Контрольная работа состоит из 2 задач. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл, если задание не выполнено или выполнено полностью неверно - 0 баллов. За каждый недочет оценка уменьшается на 0,3 балла, за более серьезную ошибку - на 0,5 балла. Если работа сдана после дедлайна, оценка уменьшается на 0,5 балла.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Контрольная работа №5	1	2	Контрольная работа состоит из 2 задач. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл, если задание не выполнено или выполнено полностью неверно - 0 баллов. За каждый недочет оценка уменьшается на 0,3 балла, за более серьезную ошибку - на 0,5 балла. Если работа сдана после дедлайна, оценка уменьшается на 0,5 балла.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 9 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 4.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 5 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 2.5 балла). 1 балл	экзамен

						снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета после дедлайна. При невыполнении работы выставляется 0 баллов. Если замечен плагиат, оценка за отчет составляет 0 баллов.	
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 9 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 4.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 5 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 2.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета после дедлайна. При невыполнении работы выставляется 0 баллов. Если замечен плагиат, оценка за отчет составляет 0 баллов.	экзамен
8	3	Текущий контроль	Тест №1	1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ оценивается в 1 балл, если задание выполнено неверно - 0 баллов. Если задание сдано после дедлайна, максимальная оценка какую можно получить - 7 баллов.	экзамен
9	3	Текущий контроль	Тест №2	1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ оценивается в 1 балл, если задание выполнено неверно - 0 баллов. Если задание сдано после дедлайна, максимальная оценка какую можно получить - 7 баллов.	экзамен
10	3	Текущий контроль	Тест №3	1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ оценивается в 1 балл, если задание выполнено неверно - 0 баллов. Если задание сдано после дедлайна, максимальная оценка какую можно получить - 7 баллов.	экзамен
11	3	Текущий контроль	Тест №4	1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ оценивается в 1 балл, если задание выполнено неверно - 0 баллов. Если задание сдано после дедлайна, оценка уменьшается на 1 балл.	экзамен
12	3	Текущий	Тест №5	1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором	экзамен

		контроль			одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ оценивается в 1 балл, если задание выполнено неверно - 0 баллов. Если задание сдано после дедлайна, оценка уменьшается на 1 балл.	
13	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Экзамен проводится в форме письменного тестирования. Тест состоит из 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится в форме письменного тестирования. Время для подготовки письменного ответа 45 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-2	Знает: Основы химических и физико-химических методов анализа, применяемых в технологическом процессе производства продуктов питания	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: Осуществлять пробоотбор и пробоподготовку сырья, проводить химический анализ в ходе технологического процесса и при необходимости вносить соответствующие коррективы, анализировать качество готовой продукции						+	+						+
ОПК-2	Имеет практический опыт: Использования методов химического и физикохимического анализа для установления качества сырья и готовой продукции						+	+						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] Кн. 1 Титриметрические и гравиметрический методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6 изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366, [1] с.
- Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] Кн. 2 Физико-химические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол.

специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 382, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии / Ю. Ю. Лурье. - 7-е изд., перепеч. с изд. 1989 г. - М. : Альянс, 2007. - 447 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Данилина, Е. И. Анализ пищевых продуктов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ Е. И. Данилина, И. В. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 57, [2] с. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Данилина, Е. И. Анализ пищевых продуктов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ Е. И. Данилина, И. В. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 57, [2] с. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Данилина, Е. И. Анализ пищевых продуктов Текст учеб. пособие для лаб. работ Е. И. Данилина, И. В. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 57 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000444599
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Васюкова, А. Т. Аналитическая химия : учебник / А. Т. Васюкова, М. Д. Веденяпина. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 155 с. https://znanium.ru/catalog/document?id=421269
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 266 с. — ISBN 978-5-93208-684-1. https://e.lanbook.com/book/400145

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" - Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	405 (1а)	pH-метр; аквадистиллятор ДЭ-4; весы лабораторные ВЛТЭ-310; шкаф сушильный ШСвЛ-80; весы OHAUS SC-2020; ноутбук Lenovo.
Лекции	202 (1а)	Компьютер, проектор
Лабораторные занятия	404 (1а)	Аквадистиллятор ДЭ-4, фотоколориметр; стилоскоп СЛ-11; центрифуга СМ-6М; люминоскоп "Филин"; весы ВЛКТ-500; анализатор "Экотест-ВА"; электрохимический стенд; спектрофотометр Leki; цифровой титратор; измерительные анализаторы жидкости "Мультитест"; цифровой источник питания; сушильный шкаф "LOIP"; титратор Auto Trate 02.