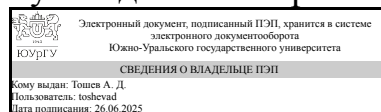


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Д. Тошев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

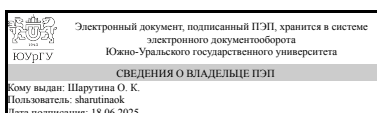
уровень Бакалавриат

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

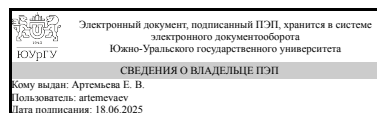
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1047

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.16 Неорганическая химия, 1.О.33 Основы проектной деятельности, 1.О.12 Математика, 1.О.17 Органическая химия	1.О.14 Физическая химия, 1.О.27 Основные принципы переработки сырья

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

Дисциплина	Требования
1.О.33 Основы проектной деятельности	Знает: естественнонаучные и общеинженерные

	теории и концепции, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, основы организации проектной деятельности и правовые нормы ее осуществления, основы социального взаимодействия и работы в команде Умеет: использовать естественнонаучные и общетехнические теории и концепции, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проектных задач в профессиональной деятельности, формулировать цель и задачи проектной деятельности, обосновывать способы их решения на основе имеющихся ресурсов и с учетом нормативно-правовых норм, определять свою роль в команде, осуществлять продуктивное взаимодействие с другими участниками команды Имеет практический опыт: применения естественнонаучных и общетехнических теорий и концепций, методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, участия в проектной деятельности, работы в команде
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.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.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., 26,5 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>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
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
Подготовка и выполнение тестов 1-5	15	15
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	Предмет и методы аналитической химии. Общие	4	4	0	0

	вопросы аналитической химии				
2	Методы количественного химического анализа	6	2	4	0
3	Физико-химические методы анализа	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Аналитическая химия как наука, ее цели и задачи, связь с другими науками. Взаимосвязь между аналитической химией и химическим анализом. Значение химического анализа для технологии продуктов питания, других областей техники, научных исследований, охраны окружающей среды. Классификация методов аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии: инструментализация, автоматизация, математизация, увеличение доли физических методов, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсоров и тест-методов.	2
2	1	Применение неводных растворителей в методе нейтрализации. Применение реакций комплексообразования в анализе. Типы комплексных соединений, используемые в анализе. Применение редоксиреакций в анализе. Важнейшие окислители и восстановители, используемые в анализе; способы изменения силы окислителей и восстановителей. Осаждение и растворение веществ. Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе. Абсолютное и относительное концентрирование. Количественные характеристики. Методы разделения, основывающиеся на физических и химических свойствах веществ. Теоретические предпосылки методов. Осаждение и соосаждение.	2
3	2	Гравиметрический анализ. Механизм образования осадка. Факторы, влияющие на получение аналитической осаждаемой и весовой формы вещества, требования к ним. Прямые и косвенные методы гравиметрического определения. Титриметрический анализ: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование). Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Стандартные вещества, требования к ним. Типы кривых титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Кислотно-основное титрование, в том числе в неводных средах. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, иодометрия. Комплексонометрическое титрование. Осадительное титрование.	2
4	3	Общие принципы и классификация инструментальных методов. Области применения различных методов и сопоставление их возможностей. Выбор метода для решения конкретной аналитической задачи. Понятие об аналитическом сигнале. Связь сигнала с концентрацией определяемого компонента. Способы расчета концентрации по величине аналитического сигнала в методе градуировочного графика, методах стандартов, методах добавок.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Закон эквивалентов. Определение фактора эквивалентности вещества в зависимости от типа химической реакции. Расчет молярной массы	2

		эквивалентов вещества. Способы выражения содержания вещества в растворе. Решение задач.	
2	2	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	3	Фотометрия. Изучение основного закона светопоглощения	2
2	3	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 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.	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
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	15

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-местр	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 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
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	экзамен

						можно получить - 7 баллов.	
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 контроль	Тест №5	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
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.	экзамен

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:

1. 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.
2. 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:

Не предусмотрена

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Лекции	202 (1а)	Компьютер, проектор
Лабораторные занятия	405 (1а)	рН-метр; аквадистиллятор ДЭ-4; весы лабораторные ВЛТЭ-310; шкаф сушильный ШСвЛ-80; весы OHAUS SC-2020; ноутбук Lenovo.
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.