МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____М.А. Смирнов
«_06_» ___03_____ 20_16_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины общепрофессионального цикла ОП.12
«Аналитическая хмия»

Форма обучения – очная
Специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20_16_

Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки студентов среднего профессионального образования и соответствует ОХОП подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: М.Г. Сульман

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
«06» 03 2026 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник УМО Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки О.Ф. Жмыхова

1. Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины

1 Место дисциплины в структуре ООП СПО

Дисциплина Аналитическая химия относится к обязательной части общепрофессионального цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, направленность программы Промышленная безопасность и защита окружающей среды.

1.2. Цели и задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

-формирование практических знаний в области методов анализа веществ и смесей, которые необходимы для выявления составных частей исследуемых образцов, установления качественного и количественного содержания отдельных компонентов, а также контроля соответствия нормативных значений и оценки качества сырья и готовой продукции;

- формирование навыков планирования и организации химического анализа, выбора оптимального метода анализа в зависимости от поставленной задачи;

-формирование навыка оценки точности и надежности проводимых исследований, анализа возможных ошибок и путей их устранения.

Целью дисциплины Аналитическая химия является изучение теоретических и практических основ аналитических методов анализа (качественного, количественного).

3. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.

3.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной в УП:

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Показатели индикаторов достижения компетенций

Знания:

З1.1. Теоретические основы химических и физико-химических методов анализа объектов (в том числе объектов окружающей среды).

З1.2. Значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений.

Умения:

У1.1. Контролировать и оценивать протекание химических процессов.

У1.2. Производить расчеты результатов анализа и оценивать достоверность результатов.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в УП:

ОК-2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Показатели индикаторов достижения компетенций

Знания:

З2.1. Правила использования и общее устройство аппаратуры, и технику выполнения анализов.

З2.2. Устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

Умения:

У2.1. Обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.

У2.2. Проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	**Академических часов**
Общая трудоемкость дисциплины	72
Аудиторные занятия (всего)	45
В том числе:	
Лекции	15
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены
Лабораторный практикум (ЛР)	30
Самостоятельная работа (всего)	27
В том числе:	
Курсовая работа	не предусмотрена
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам - выполнение самостоятельных работ	 17 10
Контроль текущий и промежуточный (зачет)	0
Практическая подготовка (навыки) при реализации дисциплины (всего)	0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование разделов	Трудоемкость часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Раздел 1. Оценка достоверности аналитических данных	4	2	-	-	2
2	Раздел 2. Качественный анализ	16	3	-	8	5
3	Раздел 3. Количественный анализ	31	5	-	16	10
4	Раздел 4. Физико-химические методы анализа	21	5	-	6	10
Всего на дисциплину		72	15	-	30	27

5.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Оценка достоверности аналитических данных

Тема 1.1 Значение аналитической химии, ее связь с другими дисциплинами, метрологические характеристики.

Правила безопасной работы в лаборатории. Классификация методов анализа. Методы математической обработки результатов анализа.

Раздел 2. Качественный анализ

Тема 2.1 Катионы

Теоретические основы аналитической химии. Основные понятия качественного химического анализа. Аналитические классификации катионов.

Тема 2.2 Анионы

Аналитические классификации анионов. Групповые реактивы. Качественные реакции на анионы

Раздел 3. Количественный анализ

Тема 3.1 Гравиметрический анализ

Теоретические основы гравиметрического анализа. Расчетные формулы гравиметрического анализа. Аппаратура и техника выполнения гравиметрических анализов.

Тема 3.2 Титриметрический анализ

Теоретические основы титриметрического анализа. Расчетные формулы титриметрического анализа. Аппаратура и техника выполнения титриметрических анализов.

Метод кислотно-основного титрования. Теоретические основы метода. Расчетные формулы метода. Схема титрования.

Метод окислительно-восстановительного титрования. Классификация методов. Теоретические основы метода перманганатометрии. Теоретические основы метода йодометрии. Фактор эквивалентности окислителей и восстановителей.

Методы комплексонометрии и осаждения. Классификация методов. Теоретические основы метода комплексонометрии. Расчетные формулы метода комплексонометрии.

Раздел 4. Физико-химические методы анализа

Тема 4.1 Оптические методы анализа

Классификация физико-химических методов анализа. Теоретические основы фотометрии. Теоретические основы рефрактометрии. Правила работы на приборах.

Тема 4.2 Хроматографические методы анализа

Классификация хроматографических методов анализа. Теоретические основы хроматографических методов. Расшифровка и расчет хроматограмм различными методами.

Тема 4.3 Электрохимические методы анализа

Теоретические основы электрохимических методов анализа. Понятие электродного потенциала, электроды метода. Правила работы на приборах.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

Порядковый номер раздела. № Темы	**Тематика лабораторного занятия**	**Трудоемкость в часах**
Раздел 2. Тема 2.1 Катионы	Качественные реакции на катионы 1-3 аналитической группы	4
Раздел 2. Тема 2.2 Анионы	Качественные реакции на анионы	4
Раздел 3. Тема 3.1 Гравиметрический анализ	Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате	6
Раздел 3. Тема 3.2 Титриметрический анализ	Приготовление и стандартизация раствора щелочи Определение сильной кислоты в растворе Приготовление раствора сильной кислоты и стандартизация его по тетраборату натрия Стандартизация раствора перманганата калия по оксалату натрия Определение железа в соли Мора Стандартизация раствора тиосульфата натрия по перманганату калия	10
Раздел 4. Тема 4.1 Оптические методы анализа	Рефрактометрическое определение глюкозы в растворе Спектрофотометрическое определение ионов меди в растворе	4
Раздел 4. Тема 4.3 Электрохимические методы анализа	Потенциометрическое титрование	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим занятиям; к текущему контролю успеваемости; подготовке к промежуточной аттестации.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на самостоятельную работу. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных/практических занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания. Форма оценивания – зачет.

Критерии оценивания:

«зачтено» выставляется студенту за задание, выполненное полностью. Допускаются минимальные неточности в расчетах.

«не зачтено» выставляется студенту за не полностью выполненное задание и/или при наличии грубых ошибок.

Не зачтенные задания студент должен исправить в часы, отведенные на СРС, и сдать на проверку снова.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7. 1 Основная литература по дисциплине

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 77 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19046-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/555817 (дата обращения: 19.09.2025).

2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 451 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560668 (дата обращения: 19.09.2025).

7.2 Дополнительная литература по дисциплине

1. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563001 (дата обращения: 19.09.2025).

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562050 (дата обращения: 19.09.2025).

7.3. Программное обеспечение по дисциплине

- ОС "Альт Образование" 8
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v18 для преподавателя

Программное обеспечение КОМПАС-3D v18
- МойОфис Стандартный
- WPS Office
- Libre Office
- Lotus Notes!Domino,
- LMS Moodle
- Marc-SQL
- МегаПро,
- Office для дома и учебы 2013
- 7zip,
- «Консультант Плюс»
- «Гарант»
- ОС РЕД ОС
- 1С:Предприятие 8.
- ПО PIX.

7.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:
1. Ресурсы: https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res
2. ЭК ТвГТУ: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web
3. ЭБС "Лань": https://e.lanbook.com/
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": https://www.biblioclub.ru/

5. ЭБС «IPRBooks»: https://www.iprbookshop.ru/
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): https://urait.ru/
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа
- учебные столы
- стулья
- интерактивная доска
- мультимедийное оборудование
- наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Лаборатория химии для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- учебные столы
- стулья
- доска
- лабораторная установка «Определение молярной массы эквивалента цинка»
- лабораторная установка «Определение энтальпии реакции нейтрализации»
- лабораторная установка «Определение молекулярной массы растворенного вещества методом криоскопии»
- лабораторная установка «Определение общей жесткости воды методом комплексонометричес-кого титрования»
- лабораторная установка «Электрохимические процессы. Гальванический элемент»
- лабораторная установка «Электролиз водных растворов электролитов»
- лабораторная установка «Свинцовый аккумулятор»
- pH-метры
- микроскопы
- весы технические
- шкафы суховоздушные
- стандартные измерительные приборы для измерения температуры
- электроплитки
- водяные бани
- наборы химических реактивов
- наборы химической стеклянной посуды
- наборы химической мерной посуды
- наборы химической фарфоровой посуды

Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы:
- учебные столы
- стулья
- мультимедийное оборудование
- персональные компьютеры с комплектами лицензионного программного обеспечения, подключены к сети Интернет, обеспечены доступом в

электронную информационно-образовательную среду вуза

Адаптированный кабинет для междисциплинарной подготовки инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

- специализированная мебель
- мультимедийное оборудование
- технические средства обучения
- слайд-проекторы,
- электронные доски с технологией лазерного сканирования
- комплекты учебно-наглядных пособий и демонстрационного, материала адаптированы под особенности восприятия
- беспроводные динамические передатчики с миниатюрным петличным микрофоном для лиц с нарушениями слуха.
- приемники, совместимые со всеми типами слуховых аппаратов.
- видеоувеличители, дисплеи, клавиатура,

принтеры Брайля, специальные мышки, наушники, адаптированные для инвалидов

- электронные учебно-методические комплексы
- персональные компьютеры с комплектами лицензионного программного обеспечения, подключены к сети Интернет, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза
- электронно-библиотечные системы, онлайн-курсы, адаптированные для пользователей с ОВЗ

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации — «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» — выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, выполнения всех лабораторных работ.

Контрольные работы по аналитической химии как оценочные средства рубежного контроля завершают изучение тематических разделов основного модуля.

Раздел 2. Контрольная работа «Основы качественного анализа»

Контрольная работа содержит тестовые задания по темам: 1. Качественное определение неорганических катионов. 2. Качественное определение неорганических анионов.

Раздел 3. Контрольная работа «Химические методы анализа»

Контрольная работа содержит три вида заданий: 1. Тестовые задания на знание основных химических методов анализа. 2. Расчетные задачи по темам: гравиметрический анализ, титриметрический анализ. 3. Практическое задание на подбор метода анализа по заданию преподавателя.

Раздел 4. Контрольная работа «Физико-химические методы анализа».

Контрольная работа состоит из двух видов заданий: 1. Расчетное задание по оптическим методам анализа. 2. Расчетное задание по электрохимическим методам анализа.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы и курсовой проект

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучающиеся перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Обучающиеся, изучающие дисциплину, обеспечены учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС СПО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Лист регистрации изменений в рабочей программе общеобразовательной дисциплины

№ изменения	Номер листа			№ протокола и дата заседания кафедры	Дата внесения изменения в РПД	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			