

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)  
Донской аграрный колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
\_\_\_\_\_ Ширяев С.Г.  
«29» августа 2023 г.  
М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*ОПЦ.06 Основы аналитической химии*

---

Специальность	<i>35.02.05 Агротехнология (на базе основного общего образования)</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

---

**Организация-разработчик:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

**Разработчик:**

Горобец С.Н.  
ФИО

(подпись)

доцент  
(должность)

канд. техн. наук  
(ученая степень)

(ученое звание)

**Рассмотрено и рекомендовано:**

**На заседании Методического совета Колледжа** протокол заседания от 28.08.2023г. № 1

Директор Донского аграрного колледжа \_\_\_\_\_

Широкова Н.В.

п. Персиановский, 2023 г.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОПЦ.06 «Основы аналитической химии»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности *35.02.05 Агрономия*.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** Дисциплина относится к циклу: ОПЦ. Общепрофессиональный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

А) обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

– ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Б) обладать профессиональными компетенциями:

– ПК 1.5. Принимать меры по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- функциональную зависимость между свойствами и составом веществ и их систем, возможности ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Очная форма обучения	
	2022 г.н.,	2023 г.н.
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72	72
в том числе:		
лекции	36	36
практические занятия	18	18
лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа студента (всего)	-	-
в том числе		
индивидуальный проект	-	-
Консультации/Контроль	-	-
Промежуточная аттестация в форме зачета	-	-

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ.06 «Основы аналитической химии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
		Очная форма обучения 2022 г.н., 2023 г.н.	
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Общетеоретические вопросы</b>		
<b>Тема 1.1</b> Введение. Аналитические сигналы и аналитические реакции. Качественный анализ.	Содержание учебного материала		
	1 Предмет и задачи аналитической химии.		1
	2 Аналитические сигналы и аналитические реакции.		2
	3 Дробный и систематический анализ.	6	3
	4 Кислотно-основная классификация катионов.		
	5 Аналитическая классификация анионов.		
	Лабораторные работы		
	1 Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов. (работа в малых группах)	4	
	Практические занятия		
	1 Отбор и подготовка проб к анализу.	2	
2 Составление уравнений реакций взаимодействия катионов с групповыми реагентами (молекулярных и ионных)	2		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Химические методы анализа</b>		
<b>Тема 2.1</b> Гравиметрический анализ <b>Тема 2.2</b> Титриметрический анализ	Содержание учебного материала		
	1 Сущность метода гравиметрического анализа. Основные операции гравиметрического анализа.	12	1
	2 Сущность титриметрического метода анализа. Основные понятия, способы титрования. Приготовленные и установленные растворы. Классификация титриметрических методов анализа.		2
	3 Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества. Кривые титрования, выбор индикаторов.		3
	4 Осадительное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества, индикаторы.		
	5 Комплексонометрическое титрование. Рабочие растворы, индикаторы комплексонометрии.		
	6 Окислительно-восстановительное титрование. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Дихроматометрия. Иодометрия.		
	Лабораторные работы		
	1 Определение гигроскопической влаги и карбонатов в почве.	4	
	2 Приготовление рабочего титрованного раствора соляной кислоты. Установление нормальности раствора соляной кислоты по тетраборату натрия.	2	
	3 Осадительное титрование. Определение содержания хлора в образце по Мору.	2	
	4 Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.	2	
	5 Дихроматометрическое определение окисляемости природных и сточных вод.	2	
	Практические занятия		

	1	Вычисления в гравиметрическом анализе.	2	
	2	Вычисления в титриметрическом анализе.	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Физико-химические методы анализа</b>			
<b>Тема 3.1</b> Физико-химические явления и процессы в анализе.	Содержание учебного материала			1
<b>Тема 3.2.</b> Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрофотометрия.	1	Физико-химические методы – главная инструментальная база контроля качества сельскохозяйственной продукции.	18	2
	2	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Абсорбция и эмиссия квантов излучения как средство получения аналитического сигнала. Интенсивность атомной спектральной линии.		3
	3	Законы поглощения света свободными атомами в плазме. Резонансное поглощение. Интенсивность поглощения и ее зависимость от концентрации определяемого элемента.		
	4	Сущность метода абсорбционной спектрофотометрии. Взаимодействие света с веществом, электронные спектры поглощения.		
	5	Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера). Оптическая плотность, молярный коэффициент поглощения		
	6	Потенциометрия. Сущность метода. Прямая потенциометрия. Потенциометрические измерения pH, концентраций катионов и анионов в растворах. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.		
	7	Кондуктометрия. Сущность метода. Зависимость между электрической проводимостью раствора и суммарной концентрацией ионов. Прямая кондуктометрия. Отсутствие избирательности аналитического сигнала. Кондуктометрическое титрование.		
<b>Тема 3.3.</b> Абсорбционная спектрофотометрия растворов.	Лабораторные работы			
<b>Тема 3.4.</b> Электрохимические методы анализа.	1	Фотометрия. Определение содержания ионов меди в растворе.	2	
	Практические занятия			
	1	Инструментальные методы анализа.	2	
	2	Спектрофотометрические методы анализа. (презентация)	4	
	3	Электрохимические методы анализа Уравнение Нернста. Классификация электродов	4	
<b>Всего:</b>			72	

Элементы практической подготовки могут быть включены в занятия лекционного типа, предусматривающие передачу учебной информации для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Элементы практической подготовки могут быть включены в практические занятия, лабораторные и иные аналогичные виды учебной деятельности, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

\*Элементы практической подготовки могут быть реализованы в профильных организациях, в том числе в УНПК Учхоз Донское.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия в кабине химии:

1. Лаборатория аналитической химии № 99 для проведения учебных занятий, выполнения курсового проекта (работы), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; оснащенная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья); Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - вытяжной шкаф, газовые горелки, сушильный шкаф, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы, плакаты

2. Учебная аудитория № 74 для проведения учебных занятий, выполнения курсового проекта (работы), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).

Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (аудио система, проекционный экран, проектор, персональный компьютер), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - галерея портретов физиков, музей физических приборов, виртуальная лаборатория физики.

3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (аудитория № 98); оснащенное специализированной мебелью для хранения оборудования; техническими средствами для его обслуживания (дистиллятор, холодильник, вытяжной шкаф, газовые горелки, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, кондуктометр, рН-метр).

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

№ п\п	Основные источники	Количество экземпляров в библиотеке / ссылка на ЭБС	Используется при изучении разделов
1	Юдина, Т. Г. Аналитическая химия / Т. Г. Юдина, Л. В. Ненашева ; Под ред.: Литвинова Т. Н.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-507-47015-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/322577">https://e.lanbook.com/book/322577</a> (дата обращения: 28.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="https://e.lanbook.com/book/322577">https://e.lanbook.com/book/322577</a>	1-3

№ п\п	Дополнительные источники	Количество экземпляров в библиотеке / ссылка на ЭБС	Используется при изучении разделов
1	Добрянская, И. В. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум / И. В. Добрянская.	<a href="https://e.lanbook.com/book/321191">https://e.lanbook.com/book/321191</a>	1-2

	— 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-46823-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/321191">https://e.lanbook.com/book/321191</a> (дата обращения: 28.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей		
2	Химия : лабораторный практикум / Донской ГАУ; сост. Е.А. Шкуракова, С.Н. Горобец. - Персиановский : Донской ГАУ, 2021. - 42 с. - СПО. - URL: <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=35509&amp;idb=3">http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=35509&amp;idb=3</a> (дата обращения 14.06.2023). - Текст : электронный.	<a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=35509&amp;idb=3">http://biblio.dongau.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=35509&amp;idb=3</a>	1-3

### Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Научная электронная библиотека	<a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>
Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Национальное аккредитационное агентство в сфере образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
Математический образовательный сайт для студентов и преподавателей	<a href="http://www.exponenta.ru/AXSOT">http://www.exponenta.ru/AXSOT</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Официальный портал правительства Ростовской области	<a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>
Свободные материалы по математике от алгебры до дифференциальных уравнений S.O.S. Mathematics	MathMedics, LLC.
Сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)	<a href="http://www.prosv.ru">http://www.prosv.ru</a>
Сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)	<a href="http://www.drofa.ru">http://www.drofa.ru</a>

### Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Перечень лицензионного программного обеспечения
Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66159871 от 11.12.2015 OPEN96166520ZZE1712 отMicrosoftVolume LicensingService Center
MicrosoftOffice2007RussianAcademicOPENNoLevelЛицензия№46119008От11.11.2009OPEN66108930ZZE1111отMicrosoftVolumeLicensingServiceCenter

Windows 8.1 Professional Лицензия № 64865570 от 05.03.2015OPEN94854474ZZE1703отMicrosoftVolumeLicensingServiceCente
OfficeStandard2013 Лицензия№64009631от28.08.2014OPEN94014224ZZE1608 отMicrosoftVolumeLicensingServiceCente

### Перечень профессиональных баз данных

1.БД INSPEC EBSCO Publishing - <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=e7fb50ae1091-42b7-9d2643e3a1eb4f4d%40sessionmgr102&vid=0&hid=107>

2.БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

3.БД Web of Science

[http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHNpOs&preferencesSaved](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHNpOs&preferencesSaved)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, устного опроса.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате обучения студент должен:	
<b>уметь:</b>	
- обоснованно выбирать методы анализа	Оценка результатов практических и лабораторных работ.
- пользоваться аппаратурой и приборами	Оценка результатов практических и лабораторных работ.
- проводить необходимые расчеты	Оценка результатов практических и лабораторных работ.
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп	Оценка результатов практических и лабораторных работ.
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	Оценка результатов практических и лабораторных работ.
- проводить количественный анализ веществ	Оценка результатов практических и лабораторных работ.
<b>знать:</b>	
- теоретические основы аналитической химии	Периодический устный опрос.
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем, о возможностях ее использования в химическом анализе	Периодический устный опрос.
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	Периодический устный опрос.



- практическое применение наиболее распространенных методов анализа	Периодический устный опрос.
- аналитическую классификацию катионов и анионов	Периодический устный опрос.
- правила проведения химического анализа	Периодический устный опрос.
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	Периодический устный опрос.
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	Периодический устный опрос.
<b><i>Итоговый контроль:</i></b>	<b><i>Зачет</i></b>