

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



Проректор по учебной работе

С.А. Яременко

(Подпись)

(И.О. Фамилия)

2026 г.

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(повышение квалификации)

«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

(наименование присваиваемой квалификации (при наличии))

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО


(подпись) Шепс Р.А.
(И.О. Фамилия)

Автор программы


(подпись) Кукина О.Б.
(И.О. Фамилия)

Воронеж 2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Общие положения

1.1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации *«Лаборант химического анализа»* (далее – Программа) составляют:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2013 г., регистрационный № 29444)
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (вступает в действие с 01.09.2025);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 344Н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения".

Программа разработана с учетом профессионального стандарта "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения", утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 344Н

1.1.2 Требования к слушателям:

а) категория слушателей: *граждане, имеющие право принять участие в мероприятиях по обучению в рамках федерального проекта «Активные меры содействия занятости», национального проекта «Кадры»*

б) требования к уровню образования и квалификации слушателей: *среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.*

1.1.3 Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Разработка адаптированной образовательной программы для лиц с ОВЗ и (или) инвалидностью или обновление уже существующей образовательной программы определяется индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии) и осуществляются по заявлению слушателя.

1.1.4 Форма обучения: *очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.*

1.1.5 Объем программы: 256 акад. ч.

1.1.6 Срок освоения: 34 дня.

1.1.7 Наименование документа о квалификации, выдаваемого по результатам освоения программы: лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

1.2 Цель освоения и планируемые результаты обучения

1.2.1 Цель освоения

Целью освоения программы является *совершенствование и (или) получение новой(ых) профессиональных компетенции(-й)* (далее – ПК), необходимых для профессиональной деятельности и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области/сфере *проведения химического анализа*.

1.2.2 Планируемые результаты обучения

Выпускник дополнительной профессиональной программы повышения квалификации должен обладать ПК (*табл. 1*).

Совершенствуемые ПК соответствуют обобщенным трудовым функциям/трудовым функциям/трудовым действиям профессионального стандарта профессионального стандарта "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения", утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 344Н

Таблица 1. Планируемые результаты обучения

Код и содержание соответствующих трудовых функций/трудовых действий/умений	Код и наименование профессиональной компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
<i>Проведение химического анализа</i>	<i>ПК 1</i> Способен осуществлять химический анализ проб	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	средствами измерений, указанными в стандартизованных методиках количественного химического анализа

Код и содержание соответствующих трудовых функций/трудовых действий/умений	Код и наименование профессиональной компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
	ПК 2. Способен осуществлять подготовку расходных материалов для проведения химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории

В матрице компетенций представлена связь планируемых результатов обучения с элементами учебного плана (табл. 2).

Таблица 2. Матрица компетенций

Наименование модулей/разделов/тем	ПК 1			ПК 2		
	Знать	Уметь	Владеть	Знать	Уметь	Владеть
Модуль 1. Стандарты и спецификация компетенции «Лабораторный химический анализ»	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической

	лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	ия, оснастки, приборов для проведения химических анализов	химического анализа		пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	лаборатории
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории

	льной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	для проведения химических анализов			проб для анализа; проводить анализ химического состава	
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории

	ых средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии				анализ химического состава	
Модуль 4. Гравиметрический метод анализа	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории

	связи, основы общей химии, аналитичес кой и органическ ой химии					
Модуль 5. Титриметрический метод анализа	общие требования к компетентн ости испытатель ных и калибровоч ных лаборатори й, основы вычислите льной техники, современн ых средств коммуника ций и связи, основы общей	обеспечива ть рациональн ое оборудован ие рабочих мест и размещени е оборудован ия, оснастки, приборов для проведения химически х анализов	средствами измерений, указанным и в стандартиз ованных методиках количестве нного химическог о анализа	нормативн ые документы для проведения химическог о анализа	выбирать метод химическог о анализа, определять отдельные группы показателе й качества пробы; осуществля ть отбор проб для анализа; проводить анализ химическог о состава	навыками работы с нормативн ыми правовыми актами и договорами в химическо й лаборатори и

	химии, аналитичес кой и органическ ой химии					
Модуль 6. Потенциометрический метод анализа	общие требования к компетентн ости испытатель ных и калибровоч ных лаборатори й, основы вычислите льной техники, современн ых средств коммуника ций и связи, основы общей химии, аналитичес кой и	обеспечива ть рациональн ое оборудован ие рабочих мест и размещени е оборудован ия, оснастки, приборов для проведения химически х анализов	средствами измерений, указанным и в стандартиз ованных методиках количестве нного химическог о анализа	нормативн ые документы для проведения химическог о анализа	выбирать метод химическог о анализа, определять отдельные группы показателе й качества пробы; осуществля ть отбор проб для анализа; проводить анализ химическог о состава	навыками работы с нормативн ыми правовыми актами и договорами в химическо й лаборатори и

	органической химии					
Модуль 7. Фотометрический метод анализа	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории

Модуль 8. Термический метод анализа	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории
Модуль 9. Метод инфракрасной спектроскопии	общие требования к	обеспечивать рациональное	средствами измерений, указанным и в	нормативные документы	выбирать метод химического	навыками работы с нормативн

	компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	стандартизованных методиках количественного химического анализа	для проведения химического анализа	о анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	ыми правовыми актами и договорами в химической лаборатории
Модуль 10. ЯМР-спектроскопия	общие требования к компетентности испытательных	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках	нормативные документы для проведения	выбирать метод химического анализа, определять отдельные	навыками работы с нормативными правовыми актами и

	ных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов	количественного химического анализа	химического анализа	группы показателей качества пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	договорами в химической лаборатории
Модуль 11. Хроматография	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химическо

	лабораторий, основы вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи, основы общей химии, аналитической и органической химии	ия, оснастки, приборов для проведения химических анализов			пробы; осуществлять отбор проб для анализа; проводить анализ химического состава	й лабораторий
Модуль 12. Масс-спектрометрия	общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, основы вычислительной	обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов	средствами измерений, указанным и в стандартизованных методиках количественного химического анализа	нормативные документы для проведения химического анализа	выбирать метод химического анализа, определять отдельные группы показателей качества пробы; осуществлять отбор	навыками работы с нормативными правовыми актами и договорами в химической лаборатории

	льной техники, современн ых средств коммуника ций и связи, основы общей химии, аналитичес кой и органическ ой химии	для проведения химически х анализов			проб для анализа; проводить анализ химическог о состава	
--	--	--	--	--	--	--

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ»)

ЦЕНТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*Дополнительная образовательная программа
(повышение квалификации)*

«Лаборант химического анализа»

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

Учебно-тематический план составил (а)

 Шепс Р.А.
 Кукина О.Б.

Наименование модулей, разделов, тем, видов аттестации	Итого	Трудоемкость (акад. ч.)				С использование м ДОТ ²	Формы аттестаци и
		Виды занятий, в том числе ¹					
		ТЗ ³	ПЗ ⁴	СР ⁵	К ⁶		
Модуль Стандарты и спецификация компетенции «Лабораторный химический анализ»	8						Тестирова ние
Тема 1.1 Описание трудовых функций по профессиональному стандарту	4	2		2			
Тема 1.2 Требования к знаниям, умениям и навыкам специалиста в области химического анализа	4	2		2			
Модуль 2 Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	16					4	Тестирова ние
Тема 2.1 Востребованность лаборантов химического анализа в различных областях		8	2	4			
Тема 2.2 Автоматизация химического анализа		4	2	4			
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	20					8	Тестирова ние
3.1 Требования к работнику		8	2	8			
3.2 условия труда		8	2	8			
Промежуточная аттестация	4						
Модуль 4. Гравиметрический метод анализа	48					12	Тестирова ние

¹ Распределение часов от общего объема программы зависят от категории программ п. 3.18 методических рекомендаций. При проведении промежуточной и итоговой аттестаций в форме тестирования – часы относятся к самостоятельной работе. Иные формы аттестаций (защита ИАР, практическая работа, зачет, экзамен) – часы относятся к практическим занятиям.

² Часы с использованием ДОТ рассчитываются без учета часов на самостоятельную работу.

³ ТЗ – теоретические занятия: лекции, интерактивные лекции, онлайн-лекции, видеолекции, слайд-лекции и др.

⁴ ПЗ – практические занятия: деловые и ролевые игры, тренинги, практикумы, решение и разбор тестов, кейсы (анализ ситуаций и имитационных моделей) и др.

⁵ СР – самостоятельная работа. Объем часов, выделенных на самостоятельную работу, относится к электронному обучению, и не включается в объем часов, реализуемых с применением ДОТ.

⁶ К – консультации.

Наименование модулей, разделов, тем, видов аттестации	Итого	Трудоемкость (акад. ч.)				С использование м ДОТ ²	Формы аттестаци и
		Виды занятий, в том числе ¹					
		ТЗ ³	ПЗ ⁴	СР ⁵	К ⁶		
4.1 Метод осаждения		16	8	12			
4.2 Метод отгонки		12	8	12			
Промежуточная аттестация	4						
Модуль 5. Титриметрический метод анализа	48					10	Тестирова ние
5.1 Кислотно-основное титрование		4	12	4			
5.2 Окислительно-восстановительное титрование			12	8			
5.3 Осадительное титрование			8	4			
5.4. Комплексонометрическое титрование			8	8			
Промежуточная аттестация	4						
Модуль 6. Потенциометрический метод анализа	44					8	Тестирова ние
6.1 Прямая потенциометрия		10	8	4			
6.2 Потенциометрическое титрование		10	8				
Промежуточная аттестация	4						
Модуль 7. Фотометрический метод анализа	28					10	Тестирова ние
7.1 Фотоколориметрия		4	20	12			
7.2 Спектрофотометрия			20	12			
Промежуточная аттестация	4						
Модуль 8. Термический метод анализа	48					10	Тестирова ние
8.1 Дифференциально-термический анализ		4	20	12			
8.2 Дифференциально-сканирующая калориметрия		4	16	12			

Наименование модулей, разделов, тем, видов аттестации	Итого	Трудоемкость (акад. ч.)				С использование м ДОТ ²	Формы аттестаци и
		Виды занятий, в том числе ¹					
		ТЗ ³	ПЗ ⁴	СР ⁵	К ⁶		
Промежуточная аттестация							
Модуль 9. Метод инфракрасной спектроскопии	36					10	Тестирова ние
9.1 Виды инфракрасной спектроскопии и оборудование		8	8	12			
9.2 Области применения инфракрасной спектроскопии		12	4	12			
Промежуточная аттестация							
Модуль 10. ЯМР-спектроскопия	60					16	Тестирова ние
10.1 Теоретические основы ЯМР-спектроскопии		8	8	8			
10.2 Количественный анализ методом ЯМР- спектроскопии		12	4	8			
Промежуточная аттестация							
Модуль 11. Хроматография	80					20	Тестирова ние
11.1 Виды хроматографии		20	20	40			
11.2 Применение хроматографии		20	16	40			
Модуль 12. Масс-спектрометрия	24					20	Тестирова ние
12.1 Принцип работы хроматомассспектрометра		24	20	24			
Итоговая аттестация	24		20	4			Защита ИАР (итоговая аттестаци

Наименование модулей, разделов, тем, видов аттестации	Итого	Трудоемкость (акад. ч.)					Формы аттестаци и
		Виды занятий, в том числе ¹				С использование м ДОТ ²	
		ТЗ ³	ПЗ ⁴	СР ⁵	К ⁶		
							<i>ионная работа</i>
<i>Всего (акад. ч.)</i>	<i>516</i>	<i>90</i>	<i>138</i>	<i>28</i>		<i>128</i>	

2.2 Календарный учебный график⁷

Таблица 4. Календарный учебный график

Наименование тем, видов аттестации	1 неделя					2 неделя					3 неделя					4 неделя					5 неделя					6 неделя					7 неделя					Ито го
	Дни/Акад. ч.																																			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Тема 1.1. Описание трудовых функций по профессионально му стандарту	1																																			1
Тема 1.2. Требования к знаниям, умениям и навыкам специалиста в области химического анализа	3																																			3
Тема 2.1 Востребованность лаборантов химического анализа в	4																																			4

⁷ Календарный учебный график может уточняться расписанием учебных занятий с учетом рекомендаций заказчика образовательной программы (без изменения объема часов, тем, разделов).

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Тема 11.2 Применение хроматографии																																	1 0	1 2								22		
Промежуточная аттестация																																												
Тема 12.1 Принцип работы хроматомассспек трометра																																				1 2	1 2	1 2					36	
Итоговая аттестация																																												12
Всего (акад. ч.) ⁸																																												256

⁸ Максимальная учебная нагрузка в день не должна превышать 8 акад. ч.

2.3 Рабочие программы

Таблица 5. Рабочая программа модуля 1

Наименование модулей, тем	Виды учебных занятий (акад. ч.)		Содержание
Модуль 1. «Стандарты и спецификация компетенции «Лабораторный химический анализ»»			
Тема 1. Описание трудовых функций по профессиональному стандарту	ТЗ	2	Описание трудовых функций по профессиональному стандарту
Тема 1.2 Требования к знаниям, умениям и навыкам специалиста в области химического анализа	ТЗ	2	Требования к знаниям, умениям и навыкам специалиста в области химического анализа

Наименование тем	Виды учебных занятий (акад. ч.)		Содержание
Модуль 2. «Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере»...			
Тема 2.1 Востребованность лаборантов химического анализа в различных областях	<i>ТЗ</i>	8	Востребованность лаборантов химического анализа в различных областях
	<i>ПЗ</i>	2	Востребованность лаборантов химического анализа в различных областях
	<i>СР</i>	4	
Тема 2.2 Автоматизация химического анализа	<i>ТЗ</i>	4	Автоматизация химического анализа
	<i>ПЗ</i>	2	Автоматизация химического анализа
	<i>СР</i>	4	
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности			
3.1 Требования к работнику	<i>ТЗ</i>	8	Требования к работнику
	<i>ПЗ</i>	2	Требования к работнику
	<i>СР</i>	4	
3.2 Условия труда	<i>ТЗ</i>	4	Условия труда
	<i>ПЗ</i>	2	Условия труда
	<i>СР</i>	4	
Модуль 4. Гравиметрический метод анализа			
4.1 Метод осаждения	<i>ТЗ</i>	16	Метод осаждения. Подготовка пробы к анализу. Взвешивание. Растворители.

	<i>ПЗ</i>	8	Метод осаждения. Подготовка пробы к анализу. Взвешивание. Растворители.
	<i>СР</i>	12	
4.2 Метод отгонки	<i>ТЗ</i>	12	Метод отгонки. Прямой метод. Расчет массовой доли. Косвенный метод.
	<i>ПЗ</i>	8	Метод отгонки. Прямой метод. Расчет массовой доли. Косвенный метод.
	<i>СР</i>	12	
Промежуточная аттестация			Тестирование
Модуль 5. Титриметрический метод анализа			
5.1 Кисотно-основное титрование	<i>ТЗ</i>	4	Кисотно-основное титрование. Процесс титрования, Индикаторы
	<i>ПЗ</i>	12	Кисотно-основное титрование. Процесс титрования, Индикаторы
	<i>СР</i>	4	
5.2 Окислительно-восстановительное титрование	<i>ТЗ</i>		Окислительно-восстановительное титрование. Процесс титрования, Индикаторы
	<i>ПЗ</i>	12	Окислительно-восстановительное титрование. Процесс титрования, Индикаторы
	<i>СР</i>	8	
5.3 Осадительное титрование	<i>ТЗ</i>		Осадительное титрование Процесс титрования, Индикаторы
	<i>ПЗ</i>	8	Осадительное титрование Процесс титрования, Индикаторы
	<i>СР</i>	4	
5.4. Комплексометрическое титрование	<i>ТЗ</i>		Комплексометрическое титрование. Процесс титрования, Индикаторы.
	<i>ПЗ</i>	8	Комплексометрическое титрование. Процесс титрования, Индикаторы.
	<i>СР</i>	8	
Промежуточная аттестация		4	Тестирование
Модуль 6. Потенциометрический метод анализа			
6.1 Прямая потенциометрия	<i>ТЗ</i>	4	Прямая потенциометрия. Уравнение Нернста.
	<i>ПЗ</i>	8	Прямая потенциометрия. Уравнение Нернста.

	<i>СР</i>	4	
6.2 Потенциометрическое титрование	<i>ТЗ</i>	4	Потенциометрическое титрование. Метод сравнения. Метод калибровочного графика.
	<i>ПЗ</i>	8	Прямая потенциометрия. Уравнение Нернста.
	<i>СР</i>		
Промежуточная аттестация		4	
Модуль 7. Фотометрический метод анализа			
7.1 Фотоколориметрия	<i>ТЗ</i>	4	Фотоколориметрия. Приборы. Закон Бугера-Ламберта- Беера.
	<i>ПЗ</i>	20	Фотоколориметрия. Приборы. Закон Бугера-Ламберта- Беера.
	<i>СР</i>	12	
7.2 Спектрофотометрия	<i>ТЗ</i>		Спектрофотометрия. Светофильтры.
	<i>ПЗ</i>	20	Спектрофотометрия. Светофильтры.
	<i>СР</i>	12	
Промежуточная аттестация		4	тестирование
Модуль 8. Термический метод анализа			
8.1 Дифференциально-термический анализ	<i>ТЗ</i>	4	Дифференциально-термический анализ. Изменение массы, Основы метода.
	<i>ПЗ</i>	20	Дифференциально-термический анализ. Изменение массы, Основы метода.
	<i>СР</i>	12	
8.2 Дифференциально-сканирующая калориметрия	<i>ТЗ</i>	4	Дифференциально-сканирующая калориметрия. Применение в современных исследованиях.
	<i>ПЗ</i>	16	Дифференциально-сканирующая калориметрия. Применение в современных исследованиях.
	<i>СР</i>	12	
Промежуточная аттестация		4	тестирование
Модуль 9. Метод инфракрасной спектроскопии			
9.1 Виды инфракрасной спектроскопии и оборудование	<i>ТЗ</i>	8	Виды инфракрасной спектроскопии и оборудование
	<i>ПЗ</i>	8	Виды инфракрасной спектроскопии и оборудование
	<i>СР</i>	8	
	<i>ТЗ</i>	12	Области применения инфракрасной спектроскопии

9.2 Области применения инфракрасной спектроскопии	<i>ПЗ</i>	4	Области применения инфракрасной спектроскопии
	<i>СР</i>	8	
Промежуточная аттестация		4	Тестирование
Модуль 10. ЯМР-спектроскопия			
10.1 Теоретические основы ЯМР-спектроскопии	<i>ТЗ</i>	12	Теоретические основы ЯМР-спектроскопии
	<i>ПЗ</i>	4	Теоретические основы ЯМР-спектроскопии
	<i>СР</i>	16	
10.2 Количественный анализ методом ЯМР-спектроскопии	<i>ТЗ</i>	8	Количественный анализ методом ЯМР-спектроскопии
	<i>ПЗ</i>	8	Количественный анализ методом ЯМР-спектроскопии
	<i>СР</i>	12	
Промежуточная аттестация		4	
Модуль 11. Хроматография			
11.1 Виды хроматографии	<i>ТЗ</i>	20	Виды хроматографии. Сорбенты, элюэнты, колонки.
	<i>ПЗ</i>	20	Виды хроматографии. Сорбенты, элюэнты, колонки.
	<i>СР</i>	40	
11.2 Применение хроматографии	<i>ТЗ</i>	20	Применение хроматографии
	<i>ПЗ</i>	16	Применение хроматографии
	<i>СР</i>	40	
Промежуточная аттестация		4	Тестирование
Модуль 12. Масс-спектрометрия			
12.1 Принцип работы хроматомасспектрометра	<i>ТЗ</i>	24	Принцип работы хроматомасспектрометра с пиролизической установкой
	<i>ПЗ</i>	20	Принцип работы хроматомасспектрометра с пиролизической установкой
	<i>СР</i>	24	
<i>Итоговая аттестация</i>		4	<i>Защита ИАР (итоговая аттестационная работа)</i>

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об образовании и локальными нормативными актами Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ), регламентирующими данное направление деятельности.

3.1 Требования к кадровому обеспечению

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ), а также лицами, привлекаемыми Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ) к реализации программы на иных условиях. Квалификация педагогических работников должна соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

3.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы обеспечивается материально-техническим обеспечением (далее – МТО), необходимым для проведения всех видов учебных занятий и аттестаций, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам (табл. 6).

Все слушатели получают авторизованный доступ к системе дистанционного обучения, к учебно-методическим материалам электронного курса, который является неотъемлемой частью программы.

Реализация программы предполагает наличие у каждого слушателя и преподавателя компьютера/ноутбука с подключением к сети Интернет (скорость 2 мбит/сек и выше).

Требования к компьютеру, ноутбуку:

Веб-камера, микрофон

Процессор: от 2.30 ГГц

Видеокарта: от 2 Гб видеопамати

Оперативная память: от 4Гб

Программное обеспечение:

Windows 8 (SP1+) / Windows 10 / Windows 11 / Linux

Р7-Офис, МойОфис или его аналоги.

Яндекс.Браузер

Иное программное обеспечение (при наличии).

Таблица 6. Материально-техническое обеспечение для аудиторных занятий

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	ТЗ	Универсальная 4-колонная напольная гидравлическая испытательная система INSTRON Satec 1500HDX , Универсальная напольная гидравлическая испытательная система INSTRON Satec 600 KN, Универсальная напольная электромеханическая испытательная система INSTRON 5982, Маятниковый электромеханический копер с энергией удара 450 Дж , Комплект оборудования для нагружения и испытания строительных конструкций , Весы, Термо-крио камера LAUDA RP 870 Лабораторные электронные весы PA-413C Pioneer , Температурная камера 3119-407 Сушильный шкаф ШС-80-01СПУ , Климатическая испытательная камера Тепло-Влага-Холод М-60/100-1000 КТВХ , Камера шкаф нормального твердения , Ванна-термостат ВТ-1 , Камера морозильная КМ - 0,15 , Эмиссионный спектрометр СПАС-02 , Поромер КП-133 , Анализатор гранулометрический FRITISCH , Порошковый рентгеновский дифрактометр ARLX,TRA , Аквадистиллятор ДЭ-10М, Сканирующий зондовый микроскоп NanoEducator , Прибор РСХ-11А , Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom Pro (G6) , Газовый хроматограф Agilent 8890 с интерфейсом для подключения к MS и многорежимным испарителем , Спектрофотоелектроколориметр, посуда, реактивы, стеклянные принадлежности.
Лаборатория «Химии» (ауд. 6411а – 6425), Центр коллективного пользования (а. 105)	ПЗ	
Компьютерный класс	СР	

3.3 Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению⁹

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы (табл. 7).

Таблица 7. Информационное и учебно-методическое обеспечение программы

Нормативные правовые акты, иная документация (используемые при реализации программы)
1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2013 г., регистрационный № 29444)
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (вступает в действие с 01.09.2025);
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 344Н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения".
Основная литература ¹⁰
1. Аналитическая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 77 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17110-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585257
Дополнительная литература ¹¹
2. Смагунова, А. Н. Статистические методы в аналитической химии : учебник для вузов / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 364 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13147-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/587019

⁹ Состав информационного и учебно-методического обеспечения представляет собой совокупность учебно-методической документации, нормативных правовых актов, нормативной технической документации, иной документации, учебной литературы и иных изданий, информационных ресурсов.

¹⁰ В основной литературе указываются источники не старше 5 лет.

¹¹ В дополнительной литературе – не менее 50 % источников не старше 5 лет.

3. *Александрова, Э. А.* Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560067>

.

3.4 Общие требования к организации образовательной деятельности

Общие требования к организации образовательной деятельности определяются локальными нормативными актами Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме *текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (при наличии)*¹² и итоговой аттестации слушателей по программе.

4.1.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится с целью контроля своевременного и качественного выполнения слушателями всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой модуля. Фиксирование результатов текущего контроля успеваемости слушателей определяется преподавателем самостоятельно.

4.1.2 Промежуточная аттестация (при наличии)

Промежуточная аттестация всех модулей проводится в формах, определенных учебным планом: *Тестирование*

4.1.3 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и выполнившие требования программы¹³. Порядок прохождения итоговой аттестации определяется локальным нормативным актом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Итоговая аттестация проводится в форме¹⁴ *защиты ИАР (итоговая аттестационная работа)*.

4.2. Оценочные материалы

¹² Информация о текущем контроле и итоговой аттестации удаляется, если программой данные формы контроля не предусмотрены.

¹³ Обязательный объем выполненных заданий текущей и промежуточной аттестаций определяется в каждой программе разработчиками дополнительно.

¹⁴ Итоговая аттестация осуществляется в таких формах, как защита ИАР, тестирование, зачет, экзамен и др.

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения слушателей по программе и используются в процедуре *текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации* и итоговой аттестации.

4.2.1 Текущий контроль

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости разрабатываются преподавателем, ведущим учебные занятия.

4.2.2 Промежуточная аттестация (при наличии)

В программе приведены требования к выполнению заданий промежуточной аттестации, критерии оценивания и примеры оценочных средств.

Выполнение теста оценивается по системе «зачтено»/«не зачтено». Тест включает

не менее 10 тестовых заданий, каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тестирование считается пройденным успешно, если правильно выполнено не менее 60 % заданий, соответственно, набрано не менее 6 баллов. Время на выполнение тестовых заданий: 45 минут. Количество попыток: 5.

В Приложении к данной программе представлены примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации.

4.2.3 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией.

В программе приводятся требования к выполнению заданий итоговой аттестации, критерии оценивания и примеры оценочных средств.