

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Колледжа
высоких технологий

А.К. Гуцин
«16» 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ. 10 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА
по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений

(базовой подготовки)

(на базе основного общего образования)

Белгород, 2022 г

Рабочая программа учебной дисциплины «Статистическая обработка результатов химического анализа» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ № 1554 от 9 декабря 2016 г. (ред. от 17.12.2020), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений** (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы **18.00.00 Химические технологии**.

Организация - разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчик: к.т.н, доцент
кафедры ТиПХ БГТУ им. В.Г. Шухова

 / А.И. Городов/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретической и прикладной химии

Протокол № 10 от «12» 05 2022 г.

Зав. кафедрой, доктор техн. наук, профессор

 / В.И. Павленко /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии профессиональных дисциплин:

Протокол № 10 от «13» 05 2022 г.

Председатель ПЦК дисциплин
профессионального цикла

 / А.С. Мосиенко /

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.04 Основы физической химии

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.10 «Статистическая обработка результатов химического анализа» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 **Технология аналитического контроля химических соединений**, (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей **18.00.00 Химические технологии**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОПЦ.10 «Статистическая обработка результатов химического анализа» входит в профессиональную подготовку, общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- вычислять и проводить статистическую обработку результатов количественного анализа состава веществ;
- сопоставлять результаты анализа и вычислений, полученные в нескольких лабораториях или разными методами;
- проводить статистическую обработку результатов химического анализа с использованием прикладных программ и специализированного программного обеспечения;
- обрабатывать, анализировать и обобщать результаты химических экспериментов, формулировать выводы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные средства и методы сбора, передачи, обработки, накопления и систематизации информационных материалов;
- стандартные методы расчета и обработки результатов эксперимента;
- основные методы и приемы проведения валидации результатов химического анализа;
- виды и свойства современных прикладных программ, IT-технологий и основные пакеты для обработки данных.

1.4. Общие компетенции, формируемые в ходе освоения учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины в соответствии с ФГОС способствует формированию следующих общих компетенций на основе применения активных методов обучения:

Код ОК	Наименование компетенции	Методы обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Практические занятия, дискуссии, решение многоуровневых задач.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Практические занятия, дискуссии, решение многоуровневых задач.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Практические занятия, дискуссии, решение многоуровневых задач.
ПК 2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализов	Практические занятия, дискуссии, решение многоуровневых задач.
ПК 4.2	Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием	Практические занятия, дискуссии, решение многоуровневых задач.

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 56 часа, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 52 часа;

самостоятельная работа обучающегося – 2 часа;

консультации – 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по УП	В том числе по курсам и семестрам							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
Максимальная учебная нагрузка (всего)	56	-	-	-	56	-	-	-	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54	-	-	-	54	-	-	-	-
В том числе:				-					
лекции (уроки)	22	-	-	-	22	-	-	-	-
практические занятия	30	-	-	-	30	-	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-
консультации	2	-	-	-	2	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2	-	-	-	2	-	-	-	-
Промежуточная аттестация в форме <i>Дифф. зачет</i>		-	-	-	<i>ДЗ</i>	-	-	-	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Тема занятия, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
2 курс 3 семестр				
Раздел 1	Вычисление и обработка результатов химического анализа		10	
Тема 1.1. Вычисления, производимые при выполнении химического анализа	Содержание учебного материала		6	
	1-2	Вычисление результата анализа и его погрешности в общем случае. Вычисление результата анализа и его погрешности в случае, когда коэффициент вариации метода найден по малому числу определений. Вычисление результата анализа и его погрешности в случае, когда коэффициент вариации метода неизвестен. Вычисление результата анализа и его погрешности в случае нормирования суммарного содержания определяемых элементов. Вычисление результата анализа и его погрешности в случае, когда каждое определение является средним нескольких измерений.	2	2
	3-6	Практическое занятие № 1 Основы статистической обработки результатов химического анализа	4	
Тема 1.2. Вычисления, производимые при планировании химического эксперимента или анализа	Содержание учебного материала		6	
	7-8	Общие положения. Характеристика точности метода. Проверка выполнимости нормального закона распределения исходных данных. Способы вычисления коэффициента вариации. Вычисление коэффициента вариации по серии определений. Вычисление коэффициента вариации по ранее накопленным аналитическим данным. Проверка годности первичных данных при вычислении коэффициента вариации. Численное выражение коэффициента вариации. Зависимость коэффициента вариации от концентрации определяемого элемента. Особенности вычисления коэффициента вариации в случае, когда каждое определение является средним нескольких измерений.	2	2
	9-12	Практическое занятие № 2 Планирование и организация эксперимента	4	
Тема 1.3. Вычисления, производимые при сопоставлении результатов различных анализов	Содержание учебного материала		6	
	13-14	Общие положения и схема вычислений. Оценка пригодности данных для совместной обработки. Проверка равноточности данных. Вычисление конечного результата анализа. Вычисление погрешности конечного результата (дисперсионный анализ). Сравнение нескольких (более двух) результатов анализов. Сравнение двух результатов анализов.	2	2

	15-18	Практическое занятие № 3 Проведение валидации результатов химического анализа.	4	
Тема 1.4 Вычисления, связанные с установлением доверительных границ погрешности определяемой величины	Содержание учебного материала		6	
	19-20	Вычисление количества параллельных определений, необходимого для получения результата анализа с погрешностью не выше заданной. Выбор метода анализа, точность которого позволяет получить результат с погрешностью не выше заданной.	2	2
	21-24	Практическое занятие № 4 Анализ экспериментальных данных с определением корреляционных и регрессионных параметров	4	
Тема 1.5 Вычисления, связанные с накоплением погрешности	Содержание учебного материала		6	
	25-26	Вычисление погрешности результата анализа из погрешностей исходных величин в общем случае. Вычисление погрешности результата анализа, рассчитанного из исходных величин путем их сложения или вычитания. Вычисление погрешности результата анализа, рассчитанного из исходных величин путем их умножения или деления.	2	2
	27-30	Практическое занятие № 5 Оценка истинного значения результатов эксперимента	4	
Раздел 2.	Использование компьютерных технологий для проведения статистической обработки результатов химического анализа		24	
Тема 2.1 Современные технологии обработки результатов химического анализа	Содержание учебного материала		24	
	45-48	Офисные технологии в профессиональной деятельности. Основные пакеты прикладных программ для обработки данных (офисные технологии, сетевые технологии). Виды и свойства прикладных программ. Математические пакеты в обработке результатов научного эксперимента. Задачи и методы математической статистики. Использование ИКТ в решении задач математической статистики. Применение методов математического моделирования в химических исследованиях, построение эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационное моделирование при решении проблем химии. Основные принципы построения автоматизированного построения моделей. Современная обработка информации. Оперативная аналитическая обработка.	12	2
	49-50	Практическое занятие №6 Обработка результатов анализа средствами Microsoft Office: Excel	6	
	51-52	Практическое занятие №7 Математический пакет программ в обработке результатов химического анализа	4	

		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к дифференцированному зачету	2	
			Всего за семестр	54
ВСЕГО			54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование (экран, проектор, компьютер);
- ПК для обучающихся; лицензионное программное обеспечение.
- комплект учебно-методических пособий.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Меньшутина Н.В., Челноков В.В., Цуканов В.А., Шипулин Д.В., Лебедев Е.О. Анализ, хранение и обработка информации в химической технологии. – Калуга: Издательство научной литературы, 2003.— 282 с.
2. Матвеев Л.М. Windows 8.1 + Office 2013: практическое руководство по работе в новейшей системе и офисных программах. СПб.: Наука и Техника, 2015. 528 с.
3. Алексеев Р.И., Коровин Ю.И. Руководство по вычислению и обработке результатов количественного анализа. – М.: Атомиздат, 1972 —72 с.

Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Библиоклуб.ру): <http://biblioclub.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения урока-лекции, практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	<i>Оценка в рамках текущего контроля</i>
вычислять и проводить статистическую обработку результатов количественного анализа состава веществ	практические занятия, устные опросы, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
сопоставлять результаты анализа и вычислений, полученные в нескольких лабораториях или разными методами	практические занятия, устные опросы, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
проводить статистическую обработку результатов химического анализа с использованием прикладных программ и специализированного программного обеспечения	практические занятия, устные опросы, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
обрабатывать, анализировать и обобщать результаты химических экспериментов, формулировать выводы	практические занятия, устные опросы, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
Знания:	
основные средства и методы сбора, передачи, обработки, накопления и систематизации информационных материалов	урок – лекция, практические занятия, собеседование, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
стандартные методы расчета и обработки результатов эксперимента	урок – лекция, практические занятия, собеседование, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
основные методы и приемы проведения валидации результатов химического анализа	урок – лекция, практические занятия, собеседование, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
виды и свойства современных прикладных программ, IT-технологий и основные пакеты для обработки данных	урок – лекция, практические занятия, собеседование, выполнение компетентностно-ориентированных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа