

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт дополнительного профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ

Ио первого проректора по учебной работе

Е.Е. Шваков

«13» 2018 г.

Программа дополнительного профессионального образования

«Анализ природных объектов и пищевых продуктов»


для студентов химического факультета АЛТГУ

Барнаул 2018

Программа составлена Лейтес Е.А., доцентом кафедры техносферной безопасности и аналитической химии

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета Химического факультета Алтайского государственного университета протокол № 6 от «18» октября 2018 г.

Председатель методической
комиссии факультета


_____/Харнутова Е.П./
(подпись) ФИО

Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

ознакомление с исследованием пищевых систем – одна из важнейших задач технологии питания, тесно связанная с аналитической и физической химией и другими областями знаний, а также с изучением природных объектов, например таких, как природные и минеральные воды, и их качеств, что необходимо для безопасности жизнедеятельности.

Цель программы - формирование у слушателей навыков в оценке качества природных объектов и пищевых продуктов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности, для которой необходимо выработать следующие компетенции: опыт работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях, овладение методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов.

Задачи:

- изучение современных органолептических и инструментальных методов анализа;
- изучение структуры, состава и свойств природных объектов, пищевого сырья и продуктов его переработки;
- оценка качества сырья.
- установление безвредности пищевого сырья в связи с возможным попаданием в них различных химических соединений

1.2. Планируемые результаты обучения:

- развитие у слушателей современных представлений о методах оценки качества пищевого сырья и природных объектов
- освоение слушателями практических навыков определения качества пищевых продуктов и природных объектов
- формирование способности использовать технические средства для измерения свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции,

Программа построена в традиционной форме – лекции, лабораторные работы, тестовые задания. В результате освоения программы слушатель должен

знать:

принципы измерения основных свойств природных объектов, пищевого сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции

уметь:

проводить измерения свойств природных объектов, пищевого сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции;

1.3. Категория слушателей.

Настоящая программа предназначена для специалистов химических видов деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду с целью углубления их теоретических и практических знаний в связи с повышением требований к уровню квалификации и необходимостью освоения современных методов решения профессиональных задач в области обеспечения экологической безопасности, а также применения методов оценки качества пищевого сырья и природных объектов.

1.4. Трудоемкость обучения – 24 часа.

1.5. Форма обучения - очная.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план программы

№	Наименование разделов,	Общая	Всего	Аудиторные занятия, час.	СРС,	Форма
---	------------------------	-------	-------	--------------------------	------	-------

п/п	(дисциплин, модулей)	трудоемкость, (часов, зач. ед.)	ауд. час. (зач. ед.)	лекции	практич., семинары	Лаборатор.	час.	контроля
1	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (кислотно-основное титрование)	5	5	1		4		зачет
2	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (комплексометрическое титрование)	5	5	1		4		зачет
3	Спектрофотометрические методы анализа пищевых продуктов	5	5	1		4		зачет
4	Электрохимические методы анализа пищевых продуктов	4	4	1		3		зачет
5	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (окислительно-восстановительное титрование)	5	5	1		4		зачет
	Итого	24	24	5		19		

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Общая трудоемк ость (час., зач. ед.)	Аудиторные занятия, час.	
			лекции	Практич., семинары, лабораторн.
1	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (кислотно-основное титрование)	5	1	4
2	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (комплексометрическое титрование)	5	1	4
3	Спектрофотометрические методы анализа пищевых продуктов	5	1	4
4	Электрохимические методы анализа пищевых продуктов	4	1	3
5	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (окислительно-восстановительное титрование)	5	1	4
	Итого	24	5	19

2.3. Рабочая программа

Раздел 1. Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (кислотно-основное титрование)

Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.

Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.

Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.

Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты.

Раздел 2. Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (комплексометрическое титрование)

Общая характеристика метода комплексометрии. Индикаторы. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Кривые титрования в комплексометрии. Способы определения конечной точки титрования. Ошибки титрования. Способы комплексометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное. Порядок и техника титрования. Расчеты.

Раздел 3. Спектрофотометрические методы анализа пищевых продуктов

Спектрофотометрический метода анализа: сущность метода; основные положения. Приборы и оборудование для спектрофотометрического анализа. Устройство спектрофотометров. Техника выполнения исследований. Расчет и построение калибровочных графиков. Спектры поглощения. Принципы работы на спектрофотометрах в УФ и видимой областях спектра (от 200 до 1100 нм).

Раздел 4. Электрохимические методы анализа пищевых продуктов

Электрохимические методы анализа. Классификация методов, области применения, достоинства и недостатки.

Потенциометрической метод анализа: определение, прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.

Амперометрический метод анализа: основные понятия, классификация, области применения, достоинства и недостатки.

Кондуктометрический метод анализа: основные понятия, классификация, области применения, достоинства и недостатки.

Раздел 5. Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (окислительно-восстановительное титрование)

Кривые титрования в редоксиметрии. Факторы, влияющие на характер кривых титрования: комплексообразование, концентрация ионов водорода, ионная сила. Способы обнаружения конца титрования. Индикаторы. Окислительно-восстановительные индикаторы. Ошибки титрования. Практическое применение окислительно-восстановительного титрования. Порядок и техника титрования. Расчеты.

Перечень практических (лабораторных занятий) занятий

№	Тема	Ауд. час.
1.	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (кислотно-основное титрование)	4
2.	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (комплексометрическое титрование)	4
3.	Спектрофотометрические методы анализа пищевых продуктов	4
4.	Электрохимические методы анализа пищевых продуктов	3

5.	Титриметрические методы анализа пищевых продуктов (окислительно-восстановительное титрование)	4
	Итого	19

3. Условия реализации программы

3.1. *Материально-технические условия:* аудитория не менее 30 м, с возможностью регулярно проветривать, вытяжная система. Лабораторные столы, приборы и оборудование для химического, физико-химического анализов, реактивы.

3.2. *Учебно-методическое и информационное обеспечение программы* (учебно-методические материалы (учебники, учебные пособия, нормативные документы, раздаточный материал и т.д.)

Список литературы

Основная литература:

1. Е. А. Лейтес, Л. В. Щербакова, В. К. Чеботарев. Анализ пищевых продуктов. Учебное пособие. Барнаул, 2006.
2. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: Учеб. пособие / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая; Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2002. 408 с.

Дополнительная литература:

1. Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии. М.: Высш. шк., 1987. 303 с.
2. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексометрическое титрование. М.: Химия, 1970. 360 с.
3. Жванко Ю. Н., Панкратова Г.В., Мамедова З.И. Аналитическая химия и теххимический контроль в общественном питании. Учеб. пособие для техникумов. М.: Высш. шк., 1989. 271с.
4. Беспмятнов Г.П., Ю.А.Кротов Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Л: Химия, 1985. 528с.

5. Форма аттестации, оценочные и методические материалы

5.1. Оценка освоения программы проводится в формах внутреннего мониторинга и внешней качества независимой оценки.

Оценка качества освоения программы (форма аттестации, оценочные и методические материалы)

Оценивание ответа на зачете

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота изложения теоретического материала. 2. Полнота и правильность решения практического задания. 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий). 	Слушателем дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	<ol style="list-style-type: none"> 4. Самостоятельность ответа. 5. Культура речи. 	Слушателем дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.

Удовлетворительно (пороговый уровень)		Слушателем дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Слушателем дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е слушатель не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49

Оценка качества освоения программы проводится в форме внутреннего мониторинга. Итоговый контроль проводится в форме зачета.

Контрольные вопросы

1. Что называется массовой долей раствора?
2. Что показывает титр раствора?
3. Что показывает молярная концентрация эквивалента вещества?
4. Как взаимосвязаны титр раствора и молярная концентрация эквивалента вещества?
5. Какой раствор называется титрованным?
6. Какая посуда называется мерной? Приведите примеры точной и неточной мерной посуды.
7. Какие существуют способы приготовления рабочих и стандартных растворов?
8. Какие требования предъявляются к стандартным веществам?
9. Какая химическая посуда применяется для приготовления рабочих и стандартных растворов?
10. Какова точность взвешивания на аналитических весах?
11. Что называется титрантом?
12. Как готовят к титрованию пипетку, бюретку, колбу для титрования?
13. Как в методах протолитометрии фиксируют точку эквивалентности?
14. Что называется рН-индикаторами? Какие к ним предъявляются требования?
15. Как правильно выбрать индикатор?
16. Как рассчитать массу навески титруемого вещества по результатам титрования?
17. На чем основаны методы редоксиметрии?
18. По какому признаку классифицируются методы редоксиметрии?

19. Что называется стандартным и реальным редокспотенциалами? Какие параметры влияют на их величину?
20. Какие известны способы установления точки эквивалентности в методах редоксиметрии?
21. На чем основан метод перманганатометрии?
22. Что является титрантом и стандартным веществом в методе перманганатометрии?
23. Каковы условия хранения рабочих растворов при перманганатометрических определениях?
24. Как фиксируется точка эквивалентности в перманганатометрии?
25. Каковы условия перманганатометрического титрования?

26. Как рассчитывают относительную молярную массу эквивалентов в методах редоксиметрии?
27. Какие реакции называются автокаталитическими?
28. Почему шавелевую кислоту титруют при нагревании, а соли Fe^{2+} - при охлаждении раствора?
29. Какие аналитические задачи решают методом перманганатометрии?
30. На чем основан метод иодометрии?
31. Какие способы титрования применяются при иодометрическом определении окислителей и восстановителей?
32. Почему рабочий раствор тиосульфата натрия стандартизируют методом замещения?
33. Что является титрантами и стандартными веществами в методе иодометрии?
34. Каковы условия хранения рабочих растворов при иодометрических определениях?
35. Какие условия необходимо соблюдать при иодометрическом титровании?
36. На чем основано применение индикатора в иодометрии?
37. Какие аналитические задачи решают методом иодометрии?

6. Кадровые условия (составители программы)

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров: ученая степень кандидата (доктора) наук, наличие профессионального опыта работы в образовательном учреждении или учреждении химико-аналитического профиля.

Директор ИДПО


(подпись)

Т.Г. Строителева